

UB Braunschweig

84



2232-772-9

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
Einleitung.....	1
Theorie der Essigbildung.....	4
Von den Materialien zur Essigfabrikation im Allgemeinen.....	15
Von den Arten des Essigs im Allgemeinen.....	21
Vom Wasser.....	24
Prüfung des Essigs auf den Säuregehalt.....	29
Von der Fabrikation des Essigs im Speciellen. — Einleitung.....	42
Fabrikation des Essigs aus den in den Handel kommenden alkohol-	
haltigen Flüssigkeiten im Allgemeinen.....	47
Fabrikation des Branntweinessigs.....	48
Ältere Methode der Fabrikation.....	63
Neuere Methode der Fabrikation.....	86
Fabrikation des echten Weinessigs.....	144
Fabrikation des Essigs aus Zucker und zuckerhaltigen Substanzen	
im Allgemeinen.....	151
Fabrikation des Essigs aus Zucker, Syrup.....	154
Fabrikation des Essigs aus zuckerhaltigen Pflanzensäften	
(bes Obstessigs u.).....	161
Fabrikation des Essigs aus Stärkemehl und stärkemehlhaltigen	
Substanzen im Allgemeinen.....	168
Fabrikation des Biereßigs (Getreibeßigs).....	170
Fabrikation des Essigs aus Kartoffeln.....	196
Fabrikation des Essigs aus Stärke.....	200
Schlussworte.....	209
Vorschriften zu Essigmischungen.....	210
Reiner- und Fruchtessige.....	212
Eräuternes des Wörterbuch.....	215
Alkoholometer.....	215
Aerometer.....	215
Atmosphärische Luft.....	218
Brennmaterialien.....	218
Maasse.....	220
Reagentien.....	221
Saccharometer (Bierwage).....	221
Specifisches Gewicht.....	221
Thermometer.....	222

Otte, Friedrich Julius

Lehrbuch der Essigfabrikation

Barmen, Neudruck 1840

Die Essigfabrikation.

Alle die sauren Flüssigkeiten, welche unter dem Namen Essig in den Handel gebracht werden, verdanken ihren sauren Geschmack einer eigenthümlichen Säure, die man Essigsäure genannt hat.

Diese Säure, welche im reinen Zustande einen scharfsauern Geschmack besitzt und fast ägend wirkt, ist im Essige mit Wasser verdünnt, wodurch der Geschmack derselben gemildert wird. Von dem Verhältnisse der Essigsäure zum Wasser hängt die Stärke des Essigs ab; gewöhnlich beträgt die Menge der ersten nicht über 6 und nicht unter 3 Procent.

Neben der Essigsäure, welche als der wesentlichste Bestandtheil des Essigs zu betrachten ist, als der Bestandtheil, der in allen den verschiedenen in dem Handel vorkommenden Arten des Essigs, von denen hier nur beiläufig der Weinessig, der Obstessig und der Getreideessig genannt werden mögen, enthalten ist, finden sich darin noch mehrere andere Stoffe, die aus den Materialien herkommen, welche man zur Bereitung des Essigs anwendet. So enthält der Weinessig neben der Essigsäure einen Theil der Bestandtheile des Weines; der Obstessig einen Theil der Bestandtheile der Obstsorte, welche zu seiner Darstellung diente u. s. w.

Diese verschiedenen, man kann sagen fremdartigen, Bestandtheile des Essigs sind es gerade, welche die verschiedenen Arten des Essigs bilden und diese Arten gleichsam characterisiren.

In allen Essigarten endlich, mögen sie dargestellt worden sein aus den verschiedensten Materialien, befindet sich stets noch eine sehr geringe Menge einer angenehm geistig = erfrischend riechenden Substanz, von welcher man noch nicht genau ausgemittelt hat, ob sie Essigäther, oder aber ein Aroma eigenthümlicher Natur ist. Von dieser Substanz rührt der angenehme erquickende Geruch des Essigs her, der von dem Geruche der Essigsäure etwas verschieden ist, und den deshalb ein Gemisch von reiner Essigsäure und Wasser nicht besitzt.

Die Bereitung des Essigs wird Essigfabrikation, Essigsiederei oder Essigbrauerei genannt; die beiden letzteren Ausdrücke gebraucht man vorzugsweise für die Bereitung des Getreideessigs (Biereffigs).

Wann zuerst Essig dargestellt worden ist, läßt sich mit Sicherheit nicht angeben; gewiß aber ist es, daß derselbe schon in dem grauesten Alterthume bekannt war. Mit großer Wahrscheinlichkeit läßt sich annehmen, daß die Erfindung des Essigs sehr bald nach der Erfindung des Weines erfolgte, und daß sie ganz zufällig geschah; denn Wein, in schlecht verschlossenen Gefäßen aufbewahrt, verwandelt sich in kurzer Zeit in Essig, daher war auch der in den frühesten Zeiten erwähnte Essig gewiß stets Weinessig.

Betrachtet man die Geschichte der Essigfabrikation, so zeigt sich, daß kaum ein anderes Gewerbe mit größerer Geheimnißkrämerei betrieben worden ist, als die Bereitung des Essigs, und daß man über die Art und Weise der Entstehung des Essigs aus den benutzten Materialien bis vor Kurzen völlig im Dunkeln war. Der neuern Chemie verdankt man die klare Einsicht in den Prozeß der Essigbildung, durch welche die Fabrikation von Essig zu einer der einfachsten und interessantesten Operationen geworden ist.

Die verschiedenartige Benutzung des Essigs ist im Allgemeinen bekannt. Man benutzt denselben zu Gallaten, zur Conservation von Fleisch und Früchten, ferner zur Darstellung von Medicamenten; zur Fabrikation des Bleizuckers, Bleiweißes und Grünspahns.

Wenn nun bei diesen mannichfaltigen Benutzungen des Essigs sehr beträchtliche Quantitäten von Essig consumirt werden, so hat der Fabrikant doch bei der Anlage einer Essigfabrik auf die folgenden Umstände Rücksicht zu nehmen.

Der Verkauf des Essigs (mit Ausnahme des Weinessigs) kann sich in der Regel nur auf einen Kreis von 2 — 4 Meilen erstrecken, darüber hinaus trägt derselbe die Fracht nicht, wenn nicht besonders günstige Verhältnisse obwalten; der Grund davon ist leicht einzusehen. Die Anlage einer Essigfabrik erfordert ein verhältnißmäßig geringes Anlagekapital; die Materialien, aus welchen der Essig bereitet wird, sind überall zu haben, und die Bereitung selbst ist kein Geheimniß mehr; daher werden Essigfabriken von Vielen angelegt werden können, und werden sich fast an allen Orten mit gleichem Vortheil anlegen lassen, und mit einer Fabrik in einem Orte wird aus diesen Gründen keine andere nur irgend beträchtlich entfernte concurriren können. Nehmen wir das Gewicht eines Orhofs Essigs, das fünf Thaler kosten möge, zu fünf Centner an, so wird dies Orhofs Essig, wenn es nach einem Orte versahren werden soll, nach welchem für den Centner $\frac{1}{4}$ Thaler Fracht bezahlt werden muß, an diesem Orte $5\frac{1}{2}$ Thaler zu stehen kommen, und jede an dem Orte selbst bestehende Fabrik wird dasselbe um den Preis der Fracht niedriger verkaufen können. Nur also, wenn ein Essigfabrikant entweder durch ganz besondere Wohlfeilheit der Materialien, des Taglohnes, der Brennmaterialien u. s. w. begünstigt ist oder seine Fabrikationsmethode ganz ausgezeichnet vortheilhaft ist, wird er mit entfernteren Fabrikanten in deren Gegenden concurriren können.

Der Essigfabrikant, welcher Essig behufs seiner Benutzung in Haushaltungen darstellt, wird selten oder nie Gelegenheit haben, sein Produkt an Bleizucker- oder Bleiweißfabriken zu verkaufen, weil in diesen der Essig selbst bereitet werden muß, wenn nicht ein großer und vielleicht der größte Theil des Gewinnes aus der Hand gegeben werden soll. Der Bleizucker- oder Bleiweißfabrikant muß daher stets selbst Essigfa-

brikant sein, und gerade in diesen Fällen wird in der Regel die Essigfabrikation in ganz enormer Ausdehnung betrieben.

Recht zweckmäßig läßt sich die Fabrikation des Essigs noch mit einigen anderen Gewerben verbinden, welche entweder die Materialien für die Essigfabrikation darstellen, wie z. B. die Branntweinbrennerei, oder welche gleichsam als Abfälle Substanzen liefern, die bei gehöriger Verarbeitung noch zu Essig benutzt werden können, wie z. B. die Zucker- oder Stärkefabrikation.

Eigenschaften der Essigsäure und Theorie der Essigbildung.

Es ist schon im Eingange erwähnt worden, daß die Säure des Essigs der wesentlichste Bestandtheil desselben ist. Die Essigfabrikation bezweckt daher die Erzeugung dieser Säure im Essige aus den geeignetsten Materialien und auf die wohlfeilste Art und Weise. — Die concentrirteste Essigsäure, welche auch Essigsäurehydrat oder Eisessig genannt wird, ist eine farblose Flüssigkeit von stechend sauerem Geruche und scharf sauerem, etwas ähndem Geschmacke.

Bei mäßiger Kälte erstarrt sie zu durchsichtigen, farblosen Blättchen, daher der Name Eisessig; sie siedet bei einer etwas höheren Temperatur als das Wasser, und verflüchtigt sich dann unverändert vollständig; die Dämpfe derselben sind brennbar. Sie läßt sich in jedem Verhältnisse mit Wasser mischen, und diese Gemische stellen die sogenannte verdünnte Essigsäure dar, zu welchem im Allgemeinen auch die Essige zu rechnen sind.

Das specifische Gewicht der Essigsäure ist 1,063 *). Bei

*) Wenn man die Ausdrücke braucht, Eisen ist schwerer als Holz; Quecksilber schwerer als Wasser, und ähnliche, so ergänzt man das bei in Gedanken bei gleich großem Kubikinhalte; dies Verhältniß

dem Vermischen mit Wasser zeigt sich die Eigenthümlichkeit, daß durch wenig Wasser das specifische Gewicht vergrößert wird, durch mehr Wasser aber sich wieder vermindert, so daß also eine sehr starke Essigsäure und eine ziemlich verdünnte ein ganz gleiches specifisches Gewicht besitzen. Aus diesem Grunde mit kann das specifische Gewicht nicht als Erkennungsmittel der Stärke dienen, wie man sich z. B. desselben bedient, um die Stärke, das heißt den Alkoholgehalt des Brantweins, zu ermitteln *).

Die Essigsäure besteht aus drei Elementen, nämlich aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff. 100 Pfund derselben enthalten

40,6 Pfund Kohlenstoff.

6,6 " Wasserstoff.

52,8 " Sauerstoff.

100,0 Pfund Essigsäure.

Bei der Essigfabrikation entsteht die Essigsäure aus einem andern Stoffe, nämlich aus dem Alkohol, und zwar durch die Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft auf denselben.

Wenn man die Zusammensetzung des Alkohols betrach-

des Gewichtes der verschiedenen Körper bei gleich großem Volumen (Kubikinhalt) wird das specifische Gewicht genannt. Man nimmt dabei das Gewicht eines gleich großen Volumens Wasser bei starren und tropfbarflüssigen Körpern als Einheit an und bezeichnet dies mit 1,000. Das specifische Gewicht der Essigsäure ist 1,063, heißt also: ein Gefäß, welches gerade 1000 Loth oder Quentchen Wasser faßt, kann 1063 Lothe oder Quentchen Essigsäure aufnehmen. Die Essigsäure ist also schwerer als Wasser. Das specifische Gewicht eines Weingeistes ist 0,840, zeigt an, daß dasselbe Gefäß schon von 840 Loth oder Quentchen von diesem Weingeist vollständig angefüllt wird; der Weingeist ist also leichter als Wasser. Siehe Anhang.

- *) Der rationelle Essigfabrikant wird wohlthun, sich aus einer Apotheke etwa ein Loth der Essigsäure zu kaufen, um die Säure, welche er verdünnt täglich in beträchtlichen Quantitäten als Essig fertigt, doch wenigstens dem Aeußern, und dem Geruche und Geschmack nach kennen zu lernen.

tet, so zeigt sich, daß er aus denselben Elementen besteht, welche die Essigsäure bilden, nämlich ebenfalls aus Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff, aber diese Elemente sind in einem andern Verhältnisse mit einander verbunden. 100 Pfund Alkohol enthalten nämlich

52,6	Pfund	Kohlenstoff
12,9	.	Wasserstoff
34,5	.	Sauerstoff.

100,0 Pfund Alkohol.

Vergleicht man nun die Zusammensetzung der Essigsäure mit der Zusammensetzung des Alkohols, so ergibt sich, daß die erstere weniger Kohlenstoff, weniger Wasserstoff und mehr Sauerstoff als der letztere enthält.

Auf dreierlei Weise also würde aus dem Alkohol Essigsäure entstehen können, nämlich:

- 1) wenn man 100 Pfunden Alkohol 26,1 Pfund Kohlenstoff und 8,6 Pfund Wasserstoff entzöge und den Sauerstoff ungeändert ließe, wo dann Kohlenstoff, Wasserstoff und Sauerstoff in dem Verhältnisse von 26,5 : 4,3 : 34,5 zurückblieben, nämlich in dem Verhältnisse, in welchem sie Essigsäure bilden. Von 100 Pfunden des Alkohols würden hiernach 65,3 Pfund Essigsäure erhalten werden;
- 2) wenn man den Kohlenstoff der 100 Pfunde Alkohol ungeändert ließe, aber 4,4 Pfund Wasserstoff entzöge und 33,9 Pfund Sauerstoff zuführte, wo dann eine Verbindung von 52,6 Pfund Kohlenstoff, 8,5 Pfund Wasserstoff und 68,4 Pfund Sauerstoff zurückbliebe; dies ist wieder Essigsäure, wie sich der Leser durch eine einfache Proportion überzeugen kann, und es würden 100 Pfunde Alkohol hiernach 129,5 Pfund Essigsäure liefern;
- 3) wenn man in den 100 Pfunden Alkohol den Wasserstoff ungeändert ließe, 26,7 Pfund Kohlenstoff und 67,1 Pfund Sauerstoff aber noch hinzubrächte, wo dann eine Verbindung von 79,3 Pfund Kohlenstoff,

129 Pfund Wasserstoff und 101,6 Pfund Sauerstoff bliebe, welche wieder die Essigsäure ist. Die 100 Pfunde Alkohol müßten hiernach 193,8 Pfunde dieser Säure liefern *).

Für die unter 3 angeführte Art und Weise der Essigsäurebildung aus dem Alkohol giebt es in der ganzen Chemie kein Analogon; und es ist daher nicht wahrscheinlich, daß je auf diese Weise Essigsäure aus dem Alkohol wird gebildet werden können.

Bis vor wenigen Jahren glaubte man als ganz gewiß annehmen zu können, daß die Essigsäure aus dem Alkohol auf die unter 1 beschriebene Weise entstehe, daß nämlich der Sauerstoff der atmosphärischen Luft mit der angegebenen Menge Kohlenstoff Kohlensäure, und mit der angegebenen Menge Wasserstoff Wasser bilde, von denen die erstere als kohlensaures Gas in die Luft entweiche und das letztere in der Essigmischung bliebe. Von 100 Pfunden Alkohol müßten hiernach, wie schon erwähnt, stets 65,3 Pfund Essigsäure entstehen.

Sehr sorgfältig in der neuern Zeit angestellte Versuche haben aber gezeigt, daß bei der Bildung der Essigsäure aus dem Alkohol keine Kohlensäure sich bildet, und daß von 100 Pfund Alkohol weit mehr als die eben angegebene Menge von Essigsäure gewonnen wird, so daß also die Essigsäure auch nicht auf diese Weise entstehen kann.

Es hat sich aus den erwähnten Versuchen ergeben, daß bei der Essigsäurebildung aus dem Alkohol gleichzeitig nur noch Wasser gebildet werde, und dies ist gerade der Fall, wenn der Essigsäurebildungsproceß nach der unter 2 aufgeführten Art und Weise vorgeht.

Als mit vollkommener Sicherheit bestimmt, kann daher angenommen werden, es entstehe bei der Essigbildung die Essigsäure aus dem Alkohol dadurch: daß der Sauerstoff der atmosphärischen Luft dem Alkohol einen Theil seines Wasserstoffs entzieht, damit

*) Es braucht wol nur für eine sehr kleine Anzahl von Lesern bemerkt

Wasser bildend (das Wasser besteht aus Wasserstoff und Sauerstoff), und daß dann zu dem theilweis entwasserstofften Alkohol, welcher Aldehyd genannt wird, und welcher Kohlenstoff und Wasserstoff ganz in demselben Verhältnisse wie die Essigsäure, aber weniger Sauerstoff enthält, nun noch dieser fehlende Sauerstoff, und zwar ebenfalls aus der Luft, hinzutritt.

Es ist schon oben erwähnt, daß nach diesem Vorgange aus 100 Pfunden Alkohols 4,4 Pfund Wasserstoff entfernt, und 33,9 Pfund Sauerstoff hinzugebracht werden müssen. Um die 4,4 Pfund Wasserstoff zu entfernen, sind aber ebenfalls 35,2 Pfund Sauerstoff erforderlich, welche sich damit zu Wasser vereinigen (das Wasser enthält auf 1 Pfund Wasserstoff 8 Pfund Sauerstoff, auf 4,4 Pfund Wasserstoff kommen also $8 \times 4,4 = 35,2$ Pfund Sauerstoff), so daß daher zur Umwandlung von 100 Pfund Alkohol in Essigsäure im Ganzen 69,1 Pfund Sauerstoff erforderlich sind. Das folgende Schema wird diese Zerlegung, welche als die Basis der Essigfabrikation zu betrachten ist, noch mehr verdeutlichen.

Zu 100 Pfunden Alkohol, welche bestehen aus

52,6 Pfund Kohlenstoff,

12,9 „ Wasserstoff,

34,5 „ Sauerstoff

treten zuerst hinzu

35,2 Pfund Sauerstoff.

Diese bilden mit 4,4 „ Wasserstoff

39,6 „ Wasser.

Es bleibt zurück also eine Verbindung an

52,6 Pfund Kohlenstoff,

zu werden, daß bei den Zahlen die Stelle hinter dem Komma ein Decimalbruch, also ein Bruch von Nummer 10 ist; 193,8 heißt $193\frac{8}{10}$. Wenn das Komma stören sollte, der kann dasselbe weglassen, die Zahl als ein Ganzes lesen, und hat dann den Gehalt oder die Ausbeute nicht von 100, sondern von 1000 Pfunden.

8,5	•	Wasserstoff,
34,5	•	Sauerstoff.

95,6 Pfund.

Diese Verbindung ist der Aldehyd.

Zu diesen treten noch hinzu

33,9	Pfund	Sauerstoff,
wodurch nun eine Verbindung entsteht an		
52,6	Pfund	Kohlenstoff,
8,5	•	Wasserstoff,
68,4	•	Sauerstoff.

129,5 Pfund.

Diese Verbindung ist aber eben die Essigsäure, die sich mit dem zugleich entstandenen Wasser vermischt. Es bestätigt sich hierdurch also vollkommen, was oben angeführt wurde, daß 100 Pfund Alkohol 129,5 Pfund Essigsäure liefern müssen, und diesen Ertrag kann man in der Praxis der Essigfabrikation auch wirklich annähernd erreichen, aber es geht auch hieraus hervor, daß man bei fehlendem Sauerstoff aus dem Alkohol nicht Essigsäure, sondern Aldehyd erhalten wird, einen Körper, welcher nicht sauer ist.

Der Sauerstoff, welcher zur Essigsäurebildung unentbehrlich ist, wird stets aus der atmosphärischen Luft genommen.

Da 100 Pfund Luft 77 Pfund Stickstoff und 23 Pfund Sauerstoff enthalten, so sind zur vollständigen Verwandlung von 100 Pfund Alkohol in Essigsäure 300 Pfund atmosphärische Luft (ungefähr 3600 Kubikfuß) erforderlich, denn diese enthalten gerade die nöthigen 69 Pfund Sauerstoff. In der Praxis muß aber die Menge der Luft noch bedeutend größer sein, weil derselben nie aller Sauerstoff entzogen wird.

Nach dem, was in dem Vorhergehenden über die Entstehung der Essigsäure gesagt worden ist, könnte es scheinen, daß der Alkohol, wenn er nur der Luft ausgesetzt würde, sogleich durch den Sauerstoff derselben in Essigsäure sich umwandle. Dies ist nicht der Fall. Der Alkohol, welcher in seinem reinsten Zustande eine farblose, sehr flüchtige Flüssig-

keit ist, die den bekannten geistigen Geruch und Geschmack besitzt, ein specifisches Gewicht von 0,792 zeigt und berauschend wirkt, kann fortwährend mit atmosphärischer Luft in Berührung sich befinden, ohne daß auch nur eine Spur von Essigsäure sich bildet.

Hieraus ergibt sich, daß bei dem Essigbildungsprocesse noch etwas Anderes vorhanden sein muß, was die Einwirkung des Sauerstoffs auf den Alkohol veranlaßt.

Es giebt nun mehrere Körper, welche die Entstehung der Essigsäure aus dem Alkohol veranlassen können, so z. B. das höchst fein zertheilte Platinmetall, ferner sehr viele stickstoffhaltige organische Substanzen, wie Kleber, Schleim, und endlich schon fertiger Essig; die letzteren indeß nur bei einer gewissen Verdünnung des Alkohols mit Wasser und innerhalb einer gewissen Temperatur.

Auf welche Weise die genannten Substanzen die Essigsäurebildung bewirken, ist noch nicht erforscht; das Platinmetall erleidet dabei keine Veränderung, es scheint bloß durch seine Gegenwart zu wirken; ob dies bei den anderen aufgeführten Substanzen auch der Fall ist, ist ebenfalls nicht ausgemittelt, sie wirken wie ein Funken, der eine brennbare Masse in Flammen setzen kann.

Vorzüglich Döbereiner hat vorgeschlagen, sich des feingertheilten Platinmetalls (Platinmöhrs) bei der Essigfabrikation zur Essigsäurebildung zu bedienen, und es läßt sich nicht bestreiten, daß mittelst desselben der Essig am reinsten, das heißt, fast ganz frei von den früher erwähnten fremdartigen Substanzen, und sehr stark dargestellt werden kann, was namentlich den Bleizuckerfabrikanten höchst erwünscht sein muß, aber Platin steht so hoch im Preise, daß die Anlegung einer Essigfabrik ein sehr beträchtliches Capital erfordert, und wegen der gewiß zu geringen Aufmerksamkeit, welche man dieser Art der Essigfabrikation geschenkt hat, ist über die zweckmäßigste Einrichtung einer solchen Fabrik noch wenig durch Erfahrung Bewährtes bekannt geworden. So viel ist bestimmt, daß man nur den oben erwähnten Platin-

mehr unter eine Glasglocke zu bringen hat, deren Wände mit Alkohol befeuchtet sind, um diesen letztern in Essigsäure umzuwandeln, und da das Platin dabei keine Veränderung erleidet, so würde man durch dasselbe jede beliebige Menge Essig bereiten können. Aber gerade wegen der vollkommenen Reinheit der Essigsäure, welche man durch Platin erhält, würde der damit bereitete Essig in den Haushaltungen nicht beliebt sein, weil der angenehm erfrischende Geruch des gewöhnlichen Essigs, wie schon im Eingange erwähnt, nicht von der Essigsäure allein abhängt.

So wird der weit höhere Werth des echten Weinessigs nicht allein durch einen größern Gehalt an Säure bedingt, sondern vorzüglich durch das ganz besonders liebliche Aroma desselben. Bei den verschiedenen geistigen Flüssigkeiten finden wir etwas ganz Aehnliches. Arak, Rum und Kartoffelspiritus haben einen sehr verschiedenen Werth, der fast nur allein durch eine höchst geringe Menge eines eigenthümlichen Riechstoffes bedingt ist, dieser wird bei jenen beiden, weil er uns angenehm ist, Aroma genannt, bei diesem letzten, weil er uns zuwider ist, aber Fusel.

Im Verlaufe des Werkes werde ich die Bereitung des Essigs mit Hülfe des Platins nicht weiter berühren; wir werden immer nur die Essigbildung durch die anderen oben erwähnten Substanzen einleiten, die man saure Fermente oder Essigfermente nennt, weil der Essigbildungsproceß auch wohl die saure Gährung oder Essiggährung genannt wird.

Zu diesen sauern Fermenten gehören außer dem schon angeführten Kleber, Schleim und Essig alle Substanzen, welche diese Stoffe oder ähnliche enthalten, und welche man, weil sie wohlfeiler und leichter zu haben sind, vorzugsweise anwendet, nämlich: Sauerteig, Weißbier, besonders säuerliches; Brot in Essig geweicht u. s. w., immer aber wird ganz besonders ein fertiger starker und guter Essig zu empfehlen sein.

In Betreff der Eigenschaft des Essigs die Essigsäurebildung einzuleiten, also als Essigferment zu wirken, muß be-

sonders hervorgehoben werden, daß diese Wirkung durchaus nicht allein von der in ihm enthaltenen Essigsäure abhängig ist. Die reine Essigsäure kann nach vielfachen Versuchen nicht die Essigbildung einleiten. Ob es aber mikroskopisch kleine organisirte Gebilde des Pflanzen- oder Thierlebens sind, wie z. B. Infusionsthierchen, welche diese Wirkung äußern und gleichsam Leben in die ganze Masse bringen, oder was sonst diese Wirkung hervorbringt, ist noch nicht zur Genüge bekannt. Dasselbe gilt auch von der ganz ähnlichen Wirkung der übrigen organischen Essigfermente.

Die Wirkung dieser Essigfermente wird aber selbst durch den Alkohol, wenn er nicht sehr mit Wasser verdünnt ist, sofort zerstört, und eben so werden sie bei einer gewissen höhern und niedern Temperatur unwirksam, weshalb, wie früher schon bemerkt wurde, bei der Essigfabrikation der Alkohol in einer gewissen Verdünnung angewendet und eine bestimmte Temperatur bei derselben eingehalten werden muß.

Man kann annehmen, daß bei der Essigfabrikation der Alkohol am leichtesten sich in Essigsäure umwandelte, wenn er nicht mit weniger als 9 Theilen Wassers verdünnt ist, die in Essig zu verwandelnde Flüssigkeit also nicht über 10 Procent Alkohol enthält; die Temperatur bei dem Essigbildungsproceß aber darf nicht gut unter $+ 18^{\circ}$ R. und über $+ 36^{\circ}$ R. betragen.

In dem Vorhergehenden sind nun nach und nach alle die Bedingungen angegeben worden, unter welchen der Sauerstoff der atmosphärischen Luft den Alkohol in Essigsäure umwandelt. Zur bequemern Uebersicht will ich dieselben in dem folgenden Satze, welcher, streng genommen, die Grundlehre der ganzen Essigfabrikation darstellt, mittheilen:

Der Essigbildungsproceß (die Entstehung der Essigsäure, sogenannte Essiggährung) beginnt: wenn Alkohol mit vielem Wasser vermischt, unter Zusatz eines sauern Fermentes, der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt wird, bei einer Temperatur von ohngefähr $+ 18$ bis $+ 36^{\circ}$ Reaumur.

An diesen Hauptsatz lassen sich noch die folgenden Sätze knüpfen, welche sich zum Theil schon von selbst ergeben;

Je mehr die Temperatur dem angegebenen Maximum ($+ 36^{\circ} \text{R.}$) sich nähert, und je mehr atmosphärische Luft in der kürzesten Zeit mit der, Alkohol und saures Ferment enthaltenden, Flüssigkeit in Berührung kommt, desto schneller geht der Essigbildungsproceß vor sich.

Je mehr Alkohol verhältnißmäßig in der Flüssigkeit enthalten ist; desto mehr Essigsäure wird sich natürlich bilden können, ein desto stärkerer Essig muß also erhalten werden.

Wenn wir nach dem Mitgetheilten ins Auge fassen, zu welcher Klasse von chemischen Proceßsen der Essigbildungsproceß gehört, so zeigt sich, daß derselbe ein Drydationsproceß oder Verbrennungsproceß ist.

Der Proceß der chemischen Vereinigung eines Stoffes mit Sauerstoff wird nämlich Drydationsproceß oder Drydation genannt. Wie nun überhaupt bei chemischen Vereinigungen Wärme frei wird, so ist auch der Drydationsproceß von Wärmeentwicklung begleitet.

Ist die Menge der bei einem chemischen Proceße frei werdenden Wärme sehr bedeutend, so zeigt sich zugleich Licht, denn dies zeigt sich immer, wenn ein Körper einer sehr hohen Temperatur ausgesetzt wird; in diesem Falle nennt man den Drydationsproceß gewöhnlich Verbrennung, aber man braucht diesen Ausdruck auch häufig in den Fällen, wo keine Lichtentwicklung stattfindet, und so ist die Angabe völlig gerechtfertigt, daß der Essigbildungsproceß ein Drydationsproceß oder Verbrennungsproceß sei.

Weil aber die Aehnlichkeit des Essigbildungsproceßes mit dem gewöhnlichen Verbrennungsproceße, wie derselbe z. B. in unseren Oefen vorgeht, nicht interessant allein ist, sondern weil die genaue Kenntniß derselben dem Leser später bei der Essigfabrikation sehr zu Statten kommen, namentlich Manches ihm verständlich machen wird, was ihm außerdem dunkel

bleiben möchte, so will ich diese Aehnlichkeit weiter entwickeln.

Zu jedem Verbrennungsproceß bedürfen wir eines brennbaren Körpers und des Sauerstoffs der Luft, welcher, indem er sich mit jenem verbindet, die Verbrennung bewirkt. Das Holz wird verbrannt, heißt hiernach, die brennbaren Bestandtheile desselben verbinden sich mit dem Sauerstoff der Luft; so giebt der Wasserstoff des Holzes bei der Verbrennung desselben Wasser. — Bei dem Essigbildungsproceß ist es der Alkohol, oder eigentlich nur der eine Bestandtheil desselben, nämlich nur der Wasserstoff, welcher verbrannt wird, und es entsteht ebenfalls hierbei Wasser.

In den gewöhnlichsten Fällen finden wir, daß die brennbaren Körper nicht von selbst zu brennen anfangen, der Verbrennungsproceß muß erst eingeleitet werden, man muß die Körper anzünden. — Die Säuerung des Alkohols, also die Oxydation oder Verbrennung seines Wasserstoffs erfolgt ebenfalls nicht von selbst, sie muß erst durch die sogenannten sauren Fermente eingeleitet werden, diese wirken, wie oben bemerkt, ähnlich einem Funken, der eine brennbare Masse entzünden kann.

Fast jede Verbrennung kann nur bei einer höhern Temperatur erfolgen, und sie erfolgt um so lebhafter, je höher die Temperatur ist. — Auch die Essigbildung erfolgt, wie ebenfalls schon früher angeführt, nur bei erhöhter Temperatur, und diese muß hier innerhalb gewisser Grenzen gehalten werden, theils weil in höherer Temperatur der Alkohol sich verflüchtigt, theils weil der andere brennbare Bestandtheil des Alkohols der Kohlenstoff nicht zugleich auch oxydirt werden soll. Aber auch die Essigbildung geht um so lebhafter vor sich, je mehr sich dabei die Temperatur dem angegebenen Maximo (+ 36° R.) nähert.

Die Verbrennung geht nur rasch vor sich, wenn die hinreichende Menge Sauerstoff zugeführt wird, sie hört bei Mangel an Sauerstoff sogleich auf. — Die Essigbildung schreitet um so lebhafter vorwärts, je mehr Sauerstoff auf die geeignete Weise dem Alkohol dargeboten wird; sie hört jedenfalls sogleich auf, wenn kein Sauerstoff hinzutreten kann.

Diese wenigen Sätze werden genügen, die Aehnlichkeit des Verbrennungsprocesses mit dem Essigbildungsprocess deutlich zu machen, ich werde später sehr häufig Gelegenheit haben, dieselben dem Leser ins Gedächtniß zurückzurufen.

Von den zur Essigfabrikation angewandten Substanzen im Allgemeinen.

Die Entstehung der Essigsäure aus dem Alkohol durch den Sauerstoff der atmosphärischen Luft ist so hell und klar nachgewiesen, daß in dieser Beziehung jetzt keine andere Ansicht bei der Essigfabrikation aufgestellt werden kann, aber ich muß doch anführen, daß man zu dieser klaren Einsicht in den Essigbildungsproceß erst durch die neuern Entdeckungen in der Chemie gelangt ist, denn vor eben nicht sehr langer Zeit wurde noch fest behauptet, daß man Essig aus Wein bei gänzlichem Ausschluß der atmosphärischen Luft erhalten habe, ja man bestritt auch wohl, daß überhaupt Alkohol zur Essigfabrikation nothwendig sei, Behauptungen, von welchen jetzt keine Rede mehr sein kann.

Während uns die Natur den einen bei der Essigbildung vorzugsweise thätigen Stoff, nämlich den Sauerstoff, in der atmosphärischen Luft in unermesslicher Menge zur Benutzung bietet, bringt sie von dem andern Stoffe, vom Alkohol, auch keine Spur hervor. Aller Alkohol, welcher bei der Essigfabrikation benutzt werden soll, muß daher künstlich dargestellt werden.

Wenn es erforderlich wäre, daß der in Essigsäure zu verwandelnde Alkohol sich im Zustande der höchsten Reinheit befände, das heißt, vollkommen frei von jeder fremdartigen Substanz sein müßte, so würde der Essig eine sehr theure Flüssigkeit sein, denn die Darstellung des Alkohols im angegebenen Zustande der Reinheit ist mit bedeutenden Kosten verknüpft.

Es ist nun schon früher erwähnt worden, daß bei der Essigfabrikation der Alkohol nothwendig mit vielem Wasser verdünnt sein muß; Gemische von Wasser und Alkohol lassen sich aber viel leichter und bei weitem wohlfeiler als im Verhältniß zu ihrem Alkoholgehalt darstellen, da gerade die Entfernung des Wassers von dem Alkohol beträchtliche Kosten verursacht.

Dergleichen Gemische von Wasser und Alkohol sind nun der in den Handel kommende Spiritus und Branntwein, und man wendet dieselben auch namentlich bei uns am allgemeinsten zur Darstellung des Essigs an; bei der Fabrikation des Branntweinessigs werde ich ausführlich von ihnen zu reden haben.

Fassen wir jetzt die Gewinnung des Branntweins und Spiritus ins Auge. Unabänderlich gewinnt man dieselben durch Destillation von gegohrenen, das heißt der Gährung (weinigen Gährung oder Weingährung) unterworfenen Flüssigkeiten.

Bei dieser Gährung entsteht der Alkohol aus Zucker, indem der letztere durch Einwirkung des Gährungsmittels (Ferment, Hefe, Gist, Wärme genannt) in Alkohol und Kohlensäure zerlegt wird. Der erstere bleibt in der Flüssigkeit, die letztere entweicht in Luftgestalt.

Hiernach wird man jede zuckerhaltige Flüssigkeit der Gährung unterwerfen, also jede Zucker enthaltende Substanz zur Erzeugung von Alkohol benutzen können, und jede gegohrene Flüssigkeit wird Alkohol enthalten.

100 Pfund des krystallisirten Zuckers liefern bei der Gährung 53,7 Pfund Alkohol, und 100 Pfund Stärkezucker 47 Pfund Alkohol.

Es fragt sich nun, ob man nicht die gegohrenen Flüssigkeiten direct, das heißt, ohne aus denselben Branntwein oder Spiritus zu bereiten, zur Essigfabrikation benutzen kann? Diese Frage ist im Allgemeinen bejahend zu beantworten, und es rechtfertigt sich so der häufig gebrauchte Ausdruck, daß man Essig aus zuckerhaltigen Substanzen bereiten

könne. Aber ich muß ganz besonders hervorheben: daß dies rationell nur auf die Weise geschehen darf, daß man durch die Weingährung erst Alkohol aus dem Zucker entstehen läßt.

Ich brauche nur an den Wein zu erinnern, um für das Gesagte den Beweis zu liefern. Der Wein wird noch jezt zu der vortrefflichsten Sorte des Essigs, zum echten Weinessig benutzt, und er ist bekanntlich der gegohrene Saft der Weinbeeren, welche besonders viel Zucker enthalten.

Jede in der Natur vorkommende Substanz, welche Zucker enthält, wird also zur Essigfabrikation tauglich sein; außer den Weinbeeren besonders noch Äpfel, Johannisbeeren, Kirschen, Himbeeren, Runkelrüben; und es braucht wohl kaum angeführt zu werden, daß man aus dem Zucker selbst und aus dem Honig nach vorhergegangener Gährung Weinessig bereiten können. Ich werde später hierauf zurückkommen. Die fremdartigen Stoffe, welche neben dem Zucker in diesen Substanzen enthalten sind, werden in der Regel bei der Gährung nicht verändert, sie gehen daher auch in den Essig über, ertheilen demselben gerade gewisse Eigenthümlichkeiten, und bilden so die verschiedenen Arten des Essigs, wie gleich im Eingange erwähnt worden ist.

Was nun die Erzeugung des Alkohols aus den zuckerhaltigen Substanzen im Speciellen betrifft, so wird dieselbe ausführlich dann gelehrt werden, wenn von der Bereitung des Essigs aus diesen Substanzen die Rede sein wird. Hier möge das Folgende genügen: Hat man reinen Zucker zu verarbeiten, so muß derselbe in einer solchen Menge Wassers aufgelöst werden, daß die Lösung nur ohngefähr 10—12 Procent davon enthält; hat man zuckerhaltige Substanzen, so muß man durch Auspressen oder Auskochen eine zuckerhaltige Flüssigkeit bereiten. Diese Flüssigkeiten werden dann bei einer Temperatur von 18 bis 24° R. mit Hefe (sehr zweckmäßig Drefshefe) vermischt, worauf binnen kurzer Zeit die Weingährung eintritt. Die Flüssigkeit wird trübe, es entweichen aus ihr Bläschen von Kohlensäure, sie wird gleichsam lebendig, der

süße Geschmack verliert sich, und es tritt ein geistiger an dessen Stelle. Ist aller Zucker durch die Gährung zerstört, so wird die Flüssigkeit ruhig, die trübenden Substanzen senken sich zu Boden, und die weinige (weingähre) Flüssigkeit kann klar abgezapft werden. In diesem Zustande ist dieselbe zur Umwandlung in Essig geeignet. Durch Destillation kann man Branntwein aus derselben bereiten.

Wir finden nun aber, daß der, wenigstens bei uns, in größerer Menge in den Handel kommende Spiritus und Branntwein, aus Getreide, besonders aus Weizen und Roggen und aus Kartoffeln, also aus Substanzen gewonnen wird, welche keine beachtungswerthe Menge Zucker enthalten.

Demohngeachtet bleibt es wahr, daß Alkohol unter allen Umständen nur aus Zucker erzeugt werden kann. Die erwähnten Getreidearten und die Kartoffeln enthalten nämlich eine sehr beträchtliche Menge Stärkemehl (Amylum), dies läßt sich aber leicht in Zucker umwandeln; und aus dem so erst in diesen Substanzen gebildeten Zucker wird durch die Gährung Alkohol entstehen. Hierdurch bestätigt sich, daß man auch aus Stärkemehl und Stärkemehl enthaltenden Substanzen Essig gewinnen kann, so namentlich aus den Getreidearten.

Ueber die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker wird ausführlich bei der Darstellung des Getreideessigs gesprochen werden, hier mögen die folgenden Andeutungen genügen.

Wenn man Gerste auf zweckmäßige Art keimen läßt, das heißt, Malz aus derselben bereitet, so entsteht während des Keimprocesses eine eigenthümliche Substanz, welche Diastase genannt worden ist. Wird nun dies getrocknete Malz zermahlen (geschrotet) und dann mit Wasser angerührt bei einer Temperatur von 48 bis 54° R. einige Stunden stehen gelassen, so wird das Stärkemehl des Malzes durch die Diastase in Zucker umgewandelt, und die Masse, welche anfangs fleisterartig fade schmeckte, erhält einen rein zuckerigen Geschmack. Uebergießt man die Masse dann mit Wasser, so er-

hält man eine Zuckerlösung, die, wie vorhin beschrieben, durch Hefe in die Weingährung gebracht werden kann. Da die Diastase des Gerstenmalzes viel mehr Stärkemehl in Zucker umwandeln kann, als in dem Malze selbst enthalten ist, so kann man bei dem Zuckerbildungsprocesse, welcher im gewöhnlichen Leben der Maischproceß, das Maischen oder Einmaischen genannt wird, noch Stärkemehl oder stärkemehlhaltige Substanzen zusehen. Es ist bekannt, daß sowohl beim Bierbrauen als auch beim Branntweimbrennen dieser Maischproceß in ganz ausgebehntem Maßstabe ausgeführt wird.

Der Zucker, welcher auf die angegebene Weise aus dem Stärkemehl entsteht, ist der Stärkezucker, von welchem 100 Pfund ohngefähr 47 Pfund Alkohol bei der Gährung liefern.

100 Pfund Stärkemehl von gewöhnlicher Beschaffenheit müßten, der Theorie nach, etwas mehr als 100 Pfund Zucker liefern, aber bei dem im Großen ausgeführten Maischproceße wird die Umwandlung niemals ganz vollständig bewirkt.

Zur bequemen Uebersicht für den Leser will ich das im Vorhergehenden Entwickelte gedrängt hier zusammenstellen.

Essig kann bereitet werden:

- 1) Aus den in den Handel kommenden, Alkohol enthaltenden Flüssigkeiten, also aus Spiritus oder Branntwein, und aus Wein. Auch das Bier ist eine alkoholhaltige käufliche Flüssigkeit, aber weil der Essigfabrikant niemals gutes Bier zur Essigfabrikation kaufen wird, und weil nicht jede Art des Bieres sich zur Umwandlung in Essig eignet, so ist dasselbe nicht hierher zu rechnen.
- 2) Aus Zucker und zuckerhaltigen Substanzen. So aus Hutzucker, Rohzucker, Syrup, Honig, Runkelrübensaft, aus Obstsorten, wie Äpfel, Johannisbeeren, Weinbeeren u. s. w. Da aber der Zucker direct nicht in Essigsäure übergeführt werden kann, so hat man hier stets zuerst durch Auflösen, Auspressen oder Auskochen eine zuckerhaltige Flüssigkeit darzustellen, und dieselbe durch

Zusatz von Hefe (Ferment) in die Weingährung zu bringen; ist diese beendet, so enthält die Flüssigkeit keinen Zucker mehr, sie ist eine alkoholhaltige Flüssigkeit, die wie die bei 1) erwähnten in Essig verwandelt werden kann. Enthalten die zuckerhaltigen Substanzen schon selbst Ferment, so ist ein Zusatz von demselben natürlich überflüssig, so z. B. bei den verschiedenen Früchten.

- 3) Aus Stärkemehl oder stärkemehlhaltigen Substanzen. Man wendet hier wohl selten oder nie das in den Handel gebrachte reine Stärkemehl an, sondern vorzugsweise die dasselbe enthaltenden Getreidearten, besonders Gerste und Weizen. Kartoffelstärkemehl könnte bisweilen mit Vortheil benutzt werden, und es wird einen bessern Essig geben, als die ganzen Kartoffeln, welche sich nicht gut auf Essig verarbeiten lassen.

Bei den Stärkemehl enthaltenden Substanzen ist aber noch eine vorbereitende Arbeit mehr als bei den zuckerhaltigen Substanzen auszuführen; das Stärkemehl muß nämlich erst durch den oben erwähnten Maischproceß in Stärkezucker verwandelt werden; die dann Zucker enthaltenden Massen sind nun wie die unter 2, aufgeführten Substanzen durch Hefe in Gährung zu bringen, um aus dem Zucker Alkohol zu erzeugen, welcher dann Essigsäure geben kann.

Unter allen Umständen also, ich wiederhole es nochmals, entsteht bei der Essigfabrikation die Essigsäure aus dem Alkohol; Zucker enthaltende Substanzen eignen sich zur Essigfabrikation nur insofern, als sich durch die Gährung leicht Alkohol aus denselben bilden läßt; Stärkemehl enthaltende Substanzen aber nur insofern, als aus dem Stärkemehl mittelst des Maischprocesses Zucker gebildet werden kann, der dann ebenfalls bei der Gährung Alkohol liefert.

Ueber die Einleitungsmittel des Essigbildungsprocesses ist hier dem früher Mitgetheilten kaum noch etwas Wesentliches

hinzu­zufügen. Man kann dazu Substanzen benutzen, welche die Natur uns liefert: zerquetschte Johannisbeeren, Stachelbeeren, ferner Weinbeeren und Weinkämme, auch Getreideschrot, Rosinen u. s. w., oder man wendet Kunstproducte an: wie Hefe, Sauerteig, Malzschrot, und vor allen den Essig selbst. Letzterer ist, man kann sagen unter allen Umständen, den übrigen vorzuziehen, und er wird auch schon fast ganz allgemein, wenigstens zu den besseren Sorten von Essig, benutzt.

Bemerken muß ich jedoch, daß die stickstoffhaltigen Fermente, wie z. B. Sauerteig, Mehl mit Essig angerührt, Brod in Essig geweicht, so wie stickstoffhaltige Körper überhaupt ungemein kräftige Beförderungsmittel der Essigbildung sind, so daß bei Gegenwart derselben der Essigbildungsproceß sehr schnell verläuft, und zwar viel schneller, als bei der Anwendung von reinem Essig als Ferment, wonach sie in dieser Beziehung den Vorzug allerdings verdienen. Aber diese stickstoffhaltigen Stoffe tragen den Keim der Verderbniß in den Essig, man erhält unter allen Umständen einen Essig, der sich weniger gut hält, sich deshalb für manche Zwecke, z. B. für die Conservation der Früchte, für Seereisen, gar nicht oder doch viel weniger gut eignet, und der leicht schon von Anfang an, wenn man nicht sehr sorgfältig bei seiner Bereitung verfuhr, einen etwas fauligen Geruch besitzt.

Was nun endlich das Wasser betrifft, als eines von den wichtigsten Materialien bei der Essigfabrikation, so soll darüber in einem besondern Abschnitte weiter unten gesprochen werden.

Von den verschiedenen Arten des Essigs im Allgemeinen.

Aus dem, was ich im vorhergehenden Abschnitte über die verschiedenen zur Essigfabrikation tauglichen Materialien

gesprochen habe, ergibt sich von selbst, daß so verschieden im Allgemeinen diese sind, so verschieden der daraus gewonnene Essig sein muß. Der wesentlichste Stoff für die Essigfabrikation, der Alkohol, muß zwar in allen diesen Materialien entweder schon vorhanden sein oder erst erzeugt werden, und insofern sind die aus diesen mannichfaltigen Materialien erhaltenen Flüssigkeiten, die in Essig verwandelt werden sollen, einander ganz ähnlich, aber die fremdbartigen Stoffe, welche neben dem Alkohol in diesen Flüssigkeiten vorhanden sind und die aus den Materialien herrühren, werden durch den Essigsäurebildungsproceß nicht zerstört, sie müssen sich daher in dem fertigen Essig wiederfinden, und ertheilen demselben gewisse Eigenthümlichkeiten in Farbe, Geruch und Geschmack.

In dem Handel unterscheidet man in der Regel nur die sogleich näher zu beschreibenden vier Arten von Essig, und eine streng genommen eigenthümliche Art des Essigs wird doch zu einer von diesen gerechnet, natürlich zu der ihr hinsichtlich der Stärke und Zusammensetzung ähnlichsten.

Diese vier Arten von Essig sind nun

1. der echte Weinessig. Er wird aus Traubenwein bereitet, und enthält neben der Essigsäure fast alle Bestandtheile des Weines (natürlich mit Ausnahme des Alkohols, weil dieser in Essigsäure verwandelt ist), so namentlich das eigenthümliche Aroma, die Blume des Weines, welche ganz besonders seinen höhern Werth bedingt. Außer diesem Aroma characterisirt den echten Weinessig ein nicht unbeträchtlicher Gehalt an einer andern Säure, nämlich an Weinsäure (Weinsteinsäure). Diese Art des Essigs ist in den Weinländern fast die allein gebräuchliche, bei uns kommt dieselbe selten vor und wird verhältnißmäßig nur sehr wenig verbräucht.

2. Der künstliche Weinessig, auch wohl in den Gegenden, wo der echte Weinessig nicht gebräuchlich ist, schlecht hin Weinessig genannt, heißt am bezeichnendsten Branntweinessig. Wie letzter Name lehrt, wird derselbe aus Branntwein oder aus Spiritus und Wasser bereitet, also aus einer Flüssigkeit, die neben dem Alkohol keine fremd-

artigen Bestandtheile enthält, und welche daher den reinsten Essig geben muß. Für mehrere technische Zwecke, so für die Bereitung des Bleizuckers ist diese Art von Essig gerade wegen des fast gänzlichen Mangels an fremdartigen Stoffen allein anwendbar; in den Haushaltungen zieht man aber doch den echten Weinessig vor, weil hier der lieblichere Geruch und Geschmack das Wesentlichste ist. In unserer Gegend, überall in den Gegenden, wo der echte Weinessig nicht gewöhnlich ist, ist der Branntweinessig der gebräuchlichste, und repräsentirt jenen gleichsam; durch Zusätze sucht man ihn demselben noch ähnlicher zu machen.

3. Der Obstessig oder Eideressig. Er wird aus den verschiedenen Obstweinen, namentlich aus Apfel-, Stachelbeer- und Johannisbeerwein bereitet, und verhält sich also zu diesen gerade so wie der echte Weinessig zum echten Weine, und wie der Fabrikation des echten Weinessigs die Darstellung von Wein aus dem Traubensaft vorangehen muß, so muß der Fabrikation des Obstessigs (noch bezeichnender Obstweinessigs) die Darstellung von Obstwein vorangehen. Diese Art von Essig enthält neben der Essigsäure fast alle Bestandtheile der Obstsorten, aus welcher sie bereitet ist, so namentlich noch verschiedene andere Säuren, wie Apfelsäure, Weinsäure, Citronensäure, welche Säuren z. B. in den Äpfeln, Johannisbeeren und Stachelbeeren enthalten sind.

4. Der Biereffig, Malzessig oder Getreideessig. Er wird aus Bier, das heißt aus gegohrenem Malzauszuge bereitet, und verhält sich also zum Bier wie der Weinessig zum Weine. Es finden sich in dem Biereffige neben der Essigsäure fast alle Bestandtheile des Bieres (natürlich mit Ausnahme des Alkohols), namentlich sogenannter gummiger Extractivstoff (Malzextract), durch welche derselben eine dunkle Färbung, einen etwas milden Geschmack, und die Eigenschaft, gleich Seifenwasser zu schäumen, erhält.

Mag man nun bei uns Essig aus noch ganz anderen Materialien, als aus denen, welche die aufgeführten Arten liefern, bereiten, immer wird der daraus erhaltene Essig, wie schon

erwähnt, unter dem Namen von einer dieser Arten in den Handel gebracht, ja bisweilen wird sogar der weniger sorgfältig aus Obst bereitete Essig, oder der schwache Branntweinessig, und zwar mit etwas geröstetem Malze oder Cichorien bräunlich gefärbt, nur um ihm einen bei den Käufern beliebten Namen zu geben, unter dem Namen Bieressig verkauft.

Ich werde später, wenn von der Fabrikation der Essige aus den verschiedenen Materialien im Speciellen gehandelt werden wird, immer angeben, mit welcher von den genannten Arten der erhaltene Essig seiner chemischen Zusammensetzung nach die meiste Aehnlichkeit hat, und der Fabrikant wird dies am Geschmacke, Geruche, an der Stärke u. s. w. auch selbst beurtheilen können.

Von dem Wasser, hinsichtlich seiner Anwendbarkeit bei der Essigfabrikation.

Wenn auch bei der Bereitung einiger Sorten Essig, wie des echten Weinessigs und des Obstessigs, Wasser nicht oder doch nur in geringer Menge gebraucht wird, und wenn auch bei der Darstellung des Bieressigs durch das zum Einmaischen nöthige Erhitzen manches sonst nicht gut brauchbare Wasser verbessert wird, so ist doch die Beschaffenheit desjenigen Wassers, das man bei der Darstellung des Branntweinessigs, der bei uns gebräuchlichsten Sorte, zur Verdünnung des Branntweins und des Spiritus anwenden muß, von der größten Wichtigkeit für die Essigfabrikation, denn eine übrigens auf das Zweckmäßigste eingerichtete Essigfabrik kann sehr schlechte Resultate liefern, wenn das angewandte Wasser für den Essigbildungsproceß nachtheilig wirkende Stoffe enthält.

Es ist bekannt, wie verschieden das Wasser ist, die Ausdrücke weiches Wasser, hartes Wasser, Schwefelwas-

ser, Stahlwasser, Salzwasser, sind allgemein gebräuchliche. Weßhalb vollkommen reines Wasser auf der Erde sich niemals finden kann, ist leicht begreiflich; während das Wasser nämlich durch oder über die verschiedenen Erdschichten fließt, löst es aus denselben verschiedene fremdartige Bestandtheile auf.

Für die Essigfabrikation ist unter jeder Bedingung dasjenige Wasser am geeignetsten, das am reinsten ist, das heißt die geringste Menge von fremdartigen Stoffen aufgelöst enthält. Von dieser Beschaffenheit ist im Allgemeinen das Wasser, das man im gewöhnlichen Leben ein sehr weiches Wasser nennt.

Ein weiches Wasser wird beim Kochen nicht trübe; — es setzt in den Kochgeschirren keinen Pfannenstein ab; — Hülsenfrüchte kochen sich leicht weich darin; — Seife löst sich klar darin auf, es wird deshalb zum Waschen genommen; — der Geschmack desselben ist fade, sehr weich.

Ein solches weiches Wasser ist das Regenwasser und das Schneewasser; auch Flußwasser ist in der Regel weich; aber nur ausnahmsweise das Quell- oder Brunnenwasser, nämlich nur dann, wenn sich die Quelle nicht im kalkhaltigen Boden befindet.

Gewöhnlich wird man sich des Flußwassers bei der Essigfabrikation bedienen können. In Betreff des Regenwassers will ich bemerken, daß man nicht dasjenige sammeln darf, welches von mit Metall, also mit Blei, Zink, Kupfer gedeckten Gebäuden abläuft, weil dies die genannten schädlichen Metalle in den Essig bringen kann. Auch das zu Anfange des Regens von Ziegeldächern abfließende Wasser nehme man nicht, weil dies Staub und Mörtel enthält:

Hartes Wasser ist ein solches, welches bei seinem Laufe durch die Erdschichten aus denselben Kalksalze und Kalkerdesalze, namentlich kohlensauen Kalk und schwefelsauen Kalk (Gyps), aufgelöst hat, wie dies in vielen Gegenden, ganz gewöhnlich bei dem Brunnenwasser der Fall ist.

Das harte Wasser wird beim Kochen trübe; — es setzt

in den Kochgeschirren Pfannenstein (irrig Salpeter genannt) ab; — Hülsenfrüchte kochen sich nicht weich darin; — es zersezt die Seife und wird deshalb nicht zum Waschen benutzt. —

Für die Eßigfabrikation ist ein hartes Wasser, wenn nur irgend möglich, zu vermeiden. Die erwähnten Salze nämlich verzögern den Eßigbildungsproceß ungemein, und die kohlensaure Kalk- und Talkerde, wenn sie in beträchtlicher Menge vorkommen, binden eine beachtenswerthe Menge von Eßigsäure, das heißt: sie entziehen dieselbe gleichsam dem Eßige.

Sogenanntes Stahl- oder Eisenwasser, welches sich in einigen Gegenden häufig findet, erkennt man leicht an dem tintenähnlichen Geschmacke und an dem gelben ochrigen Bodensatze, welchen dasselbe beim Stehenlassen und in dem Rinnfalle absezt; es ist für unsern Zweck völlig unbrauchbar, weil die Eisensalze, welche es enthält, der Säurebildung entgegen wirken, ja sie ganz hemmen können, und weil der damit bereitete Eßig einen Tintengeschmack und von dem Gerbstoff der Fässer eine schwärzliche Tintenfarbe erhält.

Schwefelwasser, durch den Geruch nach faulen Eiern leicht erkennbar, ist ebenfalls unbrauchbar, weil der Eßig denselben übeln Geruch davon erhalten würde.

Wasser, welches organische Substanzen in Auflösung enthält, ist gewöhnlich gelblich gefärbt, es wird in der Wärme leicht übelriechend, weil diese Substanzen in Fäulniß übergehen. Von dieser Beschaffenheit ist z. B. das Wasser der Flüsse, in denen Flachs gerottet wird, in welche Laub von Bäumen fällt, in welche Abzugscanäle von Schlächtereien, Gerbereien, Düngerstätten münden, und das Wasser, welches eine längere Zeit in hölzernen Gefäßen aufbewahrt ist. Obgleich ein solches Wasser den Eßigbildungsproceß wegen seines Gehalts an diesen organischen, namentlichen stickstoffhaltigen Stoffen sehr befördert, so ist dasselbe doch völlig zu verwerfen, weil dadurch der Keim zur Verderbniß in den Eßig gelangt und weil der Eßig übelriechend und übel schmeckend werden kann.

Obgleich nun der Essigfabrikant schon nach der Farbe, dem Geruche und Geschmack und nach den andern oben mitgetheilten Eigenschaften, die Tauglichkeit eines Wassers für die Essigfabrikation in der Regel beurtheilen können, so ist es doch stets rathsam, sich über die Gegenwart oder Abwesenheit der verschiedenen fremdartigen Substanzen, durch sogenannte chemische Prüfungsmittel (Reagentien), vollkommene Gewißheit zu verschaffen *).

- 1) Das Wasser enthält Kalksalze, wenn eine Auflösung von Sauerkleeesalz einen weißen Niederschlag hervorbringt. Je bedeutender dieser ist, desto härter ist das Wasser.
- 2) Bewirkt Ammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist) einen weißen Niederschlag, so enthält das Wasser in der Regel kohlensauren Kalk; dessen Kalk wie erwähnt, Essigsäure bindet.
- 3) Bewirkt eine Auflösung von Baryumchlorid einen weißen Niederschlag, so enthält das Wasser schwefelsaure Salze, und zwar wenn nach 1) Kalk nachgewiesen ist, schwefelsauren Kalk (Gyps).
- 4) Bringt eine Auflösung von salpetersaurem Silberoxyd einen käsigen Niederschlag hervor, der auf Zusatz von Salpetersäure nicht verschwindet, so enthält das Wasser Chloride (salzsaure Salze). Ist das Wasser weich, so ist es Natriumchlorid (Kochsalz), und dann ist das Wasser brauchbar, wenn der Niederschlag unbedeutend war. Ist das Wasser hart, das heißt: hat man durch die früheren Reagentien Kalk nachgewiesen, so kann es Calciumchlorid enthalten.
- 5) Bewirkt Blutlaugensalz eine blaue Färbung, oder Galläpfelaufguß nach einiger Zeit eine tintenähn-

*) Die Reagentien, welche in dem Folgenden erwähnt werden, kann man sich ohne Ausnahme in den Apotheken verschaffen, man läßt sie sich am besten gleich dafelbst in Wasser auflösen. Von diesen Auflösungen tröpfelt man dann einige Tropfen in ein Weinglas des zu prüfenden Wassers.

liche Färbung, so ist das Wasser eisenhaltig. Wird ein solches Wasser gekocht und nach dem Erkalten wieder geprüft und es zeigt sich dann noch der Eisengehalt, so enthält es Eisenvitriol, es ist ein Vitriolwasser und völlig unbrauchbar. Aber auch wenn nach dem Erhitzen der Eisengehalt verschwunden ist, kann das rohe Wasser nicht sofort benutzt werden.

In den meisten Fällen wird wohl dem Essigfabrikanten für seine Fabrik ein Wasser von guter Beschaffenheit zu Gebote stehen, wenigstens muß bei der Anlage einer Fabrik zuerst hierauf Rücksicht genommen werden, aber es können doch Fälle vorkommen, und sie sind mir selbst schon vorgekommen, wo der Fabrikant genöthigt ist, ein an sich ungeeignetes Wasser zu benutzen. Er muß dann dasselbe zu verbessern suchen.

Hartes Wasser verliert den größten Theil seiner Kalksalze, und namentlich den kohlensauren Kalk, wenn dasselbe bis zum Kochen erhitzt wird; beim Erkalten setzen sich dieselben zu Boden, und das nun ziemlich weich gewordene Wasser kann klar abgezapft werden, ja selbst durch längeres Stehenlassen in offenen Gefäßen wird ein großer Theil dieser Erdsalze abgeschieden. Man kann daher das harte Wasser vor seiner Benutzung zur Essigfabrikation entweder aufkochen, oder aber dasselbe am besten in einer steinernen Cisterne längere Zeit an der Luft stehen lassen und dann klar von dem Bodensatz abzapfen.

Auf dieselbe Weise läßt sich auch der Gehalt an Eisen entfernen, es setzt sich gelber Eisenoxyd ab; nur wenn das Wasser Eisenvitriol enthält, also ein Vitriolwasser ist, wird dasselbe dadurch nicht verbessert, man kann es doch nach einiger Zeit brauchbar machen, wenn man etwas pulvirisirte Kreide hineinwirft, und es unter öfters Umrühren in offenen Gefäßen längere Zeit stehen läßt.

Auch schwefelwasserstoffhaltiges Wasser verläßt durch Aufkochen oder längeres Stehenlassen seinen übeln Geruch.

Es ist sehr allgemein der Glaube verbreitet, daß Koch-

salz in Brunnen u. s. w. geworfen, das Wasser verbessere. Dies ist gänzlich falsch. Kochsalz kann nie eine wirkliche Verbesserung des Wassers bewirken, es müßte denn etwa dadurch sein, daß Infusionsthierchen dadurch getödtet würden. Ein mit Kochsalz vermeintlich verbessertes Wasser ist aber unter allen Umständen jedem andern weichen Wasser nachzustellen.

Aus dem, was ich eben über die Verbesserung des Wassers angeführt habe, erklärt sich das, was ich schon oben bemerkt, daß nämlich bei der Bereitung des Getreideessigs (Biereffig) manches Wasser verbessert werde. Weil nämlich zur Darstellung des Malzauszuges, der Würze, das Wasser gekocht werden muß, so ist es dann von den genannten erdigen Salze befreit.

Von der Prüfung des Essigs auf seinen Gehalt an Essigsäure.

Es ist schon oben S. 11 angegeben worden, daß von dem größern oder geringern Gehalte an Essigsäure der Werth eines Essigs allein nicht abhängig sei; daß z. B. der echte Weineffig in den Haushaltungen dem Branntweineffig bei gleichem Gehalt an Säure doch vorgezogen wird, weil derselbe ein sehr angenehmes Aroma enthält.

Bei ein und derselben Art des Essigs, und bei sonst tadelloser Beschaffenheit wird aber allerdings der Gehalt an Essigsäure den Maassstab für den Werth des Essigs abgeben, und es ist deshalb eine sichere und leichte Methode der Bestimmung des Säuregehalts von derselben Wichtigkeit, als die Bestimmung des Alkoholgehalts in dem käuflichen Branntwein und Spiritus, weil der Geschmack eben so wenig, als bei diesen ein zuverlässiges Bestimmungsmittel der Stärke abgibt.

Die schwächeren Sorten des Essigs, welche in den Handel

kommen, enthalten zwischen 2—4 Procent, die stärkeren zwischen 4—6 Procent, die stärksten 6—8 Procent Essigsäurehydrat.

Es kann die Frage aufgeworfen werden, ob es nicht zweckmäßig sei, den Säuregehalt durch das specifische Gewicht, (durch ein Aräometer) also auf dieselbe Weise zu ermitteln, wie man den Alkoholgehalt des Spiritus und Brantweins bestimmt.

Dies könnte geschehen, wenn der Essig ein reines Gemisch von Essigsäure und Wasser wäre, jedoch selbst dann wären höchst genau gearbeitete Instrumente und eine sehr große Sorgfalt bei der Prüfung erforderlich, um dadurch richtige Resultate zu erhalten, weil selbst ein sehr beträchtlicher Unterschied im Säuregehalt nur eine sehr geringe Abweichung im specifischen Gewichte bewirkt. So zeigt eine verdünnte Essigsäure, welche 3 Procent Säure enthält, ohngefähr ein specifisches Gewicht von 1,005, eine verdünnte Essigsäure aber, welche die doppelte Menge, also 6 Procent Säure enthält, zeigt ein specifisches Gewicht von 1,009. Diese geringe Differenz von 0,004 ist aber nur durch sehr genaue Instrumente und durch sehr sorgfältige Versuche zu ermitteln, und gleichwohl ist die Differenz im Säuregehalt so bedeutend, daß die stärkere Sorte Essig mehr als den doppelten Werth besitzt.

Aber auch von diesen Schwierigkeiten abgesehen, kann das specifische Gewicht besonders deshalb nicht als Erkennungsmittel der Stärke des Essigs dienen, weil der Essig nicht Essigsäure und Wasser allein enthält, sondern weil in den verschiedenen Sorten verschiedenartige und sehr verschiedene Mengen von fremdartigen Substanzen enthalten sind, die das specifische Gewicht eben so wie die Essigsäure vergrößern. Hieraus ergibt sich, daß ein starker Essig, welcher wenig fremdartige Substanzen enthält, und ein schwacher Essig, welcher viele fremdartige Substanzen enthält, ganz gleiches specifisches Gewicht besitzen. Kommt z. B. in einem Essige von 3 Procent Säuregehalt auch nur 1 Procent Zucker, Gummi

oder Schleim vor, so ist das specifische Gewicht schon eben so groß, als das eines 6procentigen Essigs, der frei von diesen Substanzen wäre.

Man benutzt nun allgemein als Bestimmungsmittel des Säuregehalts des Essigs die Sättigungscapacität derselben, weil diese in geradem Verhältnisse zu jenem steht.

Zwei Classen von Körpern, nämlich die Säuren und die Basen characterisiren sich gegenseitig dadurch, daß sie beim Zusammentreffen ihre Eigenschaften gegenseitig vernichten, sich, wie man sagt, neutralisiren oder sättigen.

Die Säuren z. B. färben im aufgelösten Zustande die blaue Lackmusfarbe roth, setzt man dann eine gewisse Menge einer Base hinzu, so kommt die blaue Farbe wieder zum Vorschein. Die Menge der zur Wiederherstellung der blauen Farbe erforderliche Base ist abhängig von der Menge der vorhandenen Säure, und sie ist für jede Säure genau bekannt.

Färbt man daher einen Essig durch etwas Lackmus roth, so kann man aus der Menge der zur Wiederherstellung der blauen Farbe erforderlichen Base die Menge der Essigsäure berechnen, die in dem Essig enthalten ist.

Die Frage ist nun, welche Base am geeignetsten zu dieser Prüfung ist. Man benutzt sehr allgemein das kohlensaure Kali, da die Kohlensäure bei einiger Vorsicht nicht hinderlich ist, und dasselbe vor dem reinen Kali viele Vorzüge besitzt.

Im Allgemeinen wird also die Prüfung auf folgende Weise ausgeführt werden: man wägt eine gewisse Menge des Essigs ab, wirft in denselben ein Stück Lackmuspapier und fügt unter gelinder Erwärmung des Essigs so lange kohlensaures Kali hinzu, bis die rothe Farbe des Lackmuspapiers *) eben wieder in die blaue Farbe umgeändert ist,

*) Das Lackmuspapier wird leicht auf folgende Weise bereitet. Man übergießt 1 Loth Lackmus mit einigen Lothen warmen Wassers, läßt es einige Stunden stehen und bestreicht mit der blauen Tink-

aus der Quantität des hierzu nöthigen kohlensauren Kali's berechnet man die Menge der Essigsäure, wie gleich weiter gezeigt werden wird.

Das kohlensaure Kali muß aus der Apotheke unter den Namen „kohlensaures Kali aus Weinstein“ gekauft werden, und man muß dasselbe in einem trockenen gut verkorkten Glase aufbewahren, da es aus der Luft Feuchtigkeit anzieht.

Vor der Prüfung setzt man das Gefäß mit dem kohlensauren Kali auf einer Waage in's Gleichgewicht, was es nach beendeter Prüfung an Gewichte verloren hat, ist das Gewicht des verbrauchten kohlensauren Kali's.

100 Gran kohlensaures Kali neutralisiren genau 87 Gr. der concentrirtesten Essigsäure.

Angenommen, man habe 4 Loth (960 Gran*) eines Essigs zur Prüfung abgewogen; das Glas mit dem kohlensauren Kali auf der Waage ins Gleichgewicht gebracht, und nach beendeter Versuche gefunden, daß dasselbe 60 Gran an Gewicht verloren habe, so waren 60 Gran kohlensaures Kali erforderlich, um die Essigsäure in den 4 Loth Essig neutralisiren. — Da nun 100 Gran kohlensaures Kali 87 Gr. Essigsäure anzeigen, so zeigen die 60 Gran kohlensaures Kali $52\frac{2}{10}$ Gr. davon an ($100:87=60\ 52\frac{2}{10}$). Diese $52\frac{2}{10}$ Gr. Essigsäure sind in den 960 Gran Essig enthalten, und es enthalten 100 Gran Essig also $5\frac{1}{10}$ Gran. ($960:52,2=100:5,4$). Der Essig enthält $5\frac{1}{10}$ Procent Essigsäure. Es ist dies die Stärke des gewöhnlichen Branntweinessigs.

Fassen wir diese Verhältnisse näher ins Auge, so ergibt sich: daß 11 Gran kohlensaures Kali bei Anwendung von 4 Loth Essig stets 1 Procent Essigsäure

* tur, mittelst eines Pinsels oder Federbarts feines Briefpapier einige Mal, nämlich so oft, bis es hellblau gefärbt erscheint. Nach dem Trocknen wird es in Streifen geschnitten und ist dann zum Gebrauch fertig.

*) Ein Loth = 240 Gran, 1 Quentchen also = 60 Gran.

anzeigen, und ich rathe daher, stets diese Menge von Essig zur Prüfung zu verwenden, die verbrauchten Grane des kohlensauren Kalis durch 11 dividirt geben den Procentgehalt des Essigs an Essigsäure.

Erfordern hiernach 4 Loth eines Essigs 49,5 Gr. kohlensaures Kali, so enthält derselbe $\frac{49,5}{11} = 4,5$ ($4\frac{1}{2}$) Procent Essigsäure, erfordern dieselben 69 Gr. kohlensaures Kali, so ist der Säuregehalt $\frac{69}{11} = 6,3$ (über $6\frac{1}{4}$) Procent.

Wenn eine größere genaue Tarirwaage zu Gebote steht, der wird nach dem Mitgetheilten mittelst des kohlensauren Kalis leicht und genau den Gehalt an Essigsäure im Essige bestimmen können.

Erleichterungen der Operation lassen sich mehrere finden. So kann man sich in dem Gefäße, in welchem man die 4 Loth Essig abwägt, den Stand der Flüssigkeit durch einen Feilstrich am Glase bezeichnen, wonach man dann das Gefäß bei jedem Versuche stets bis zu diesem Punkte füllt, und so das Wägen vermeidet. Zweckmäßig ist es in diesem Fall, das Gefäß nicht sehr weit, sondern lieber eng und hoch zu nehmen, damit man beim Messen keinen beträchtlichen Fehler begehen kann. Eine Glasröhre vom Mechanikus hierzu angefertigt ist am geeignetsten.

Ferner kann man das kohlensaure Kali in Wasser lösen und ebenfalls messen. Man nehme z. B. auf 11 Quentchen ($2\frac{3}{4}$ Loth) des vollkommen trockenen kohlensauren Kalis (ich erwähne noch einmal, daß es aus Weinstein bereitetes sein muß), 49 Quentchen ($12\frac{1}{4}$ Loth) Wasser, wo dann jedes Quentchen (60 Gran) dieser Auflösung 11 Gran des kohlensauren Kalis enthält. Man lasse sich nun vom Mechanikus ein Röhrchen machen, welches ganz angefüllt oder bis zu einem bemerkten Punkte genau 60 Gran dieser Lösung faßt, und jedes solches Maaß derselben muß dann in den 4 Loth Essig 1 Procent Essigsäure anzeigen. Zur größeren Genauigkeit kann man noch das kleine Röhrchen in 4 gleiche Theile graduiren

lassen, um Viertelsprocente noch genau bestimmen zu können. — Hätte man z. B. zur Sättigung 5 Maaße und den vierten Theil des Maaßes an Kalilösung bedurft, so enthält der Essig $5\frac{1}{4}$ Procent Essigsäure.

Das Gefäß, in welchem man die Sättigung des Essigs vornimmt, muß geräumig sein, weil starkes Aufschäumen dabei stattfindet, auch muß man dasselbe, wie schon erwähnt, erwärmen können; eine Obertasse oder ein Becherglas, die man in warmes Wasser stellen kann, sind dazu anwendbar. Noch zweckmäßiger ist es aber, eine Glasröhre von ohngefähr 1 Zoll Weite und ohngefähr 12 Zoll Länge zu nehmen, in dieser den Punkt durch einen Feilstrich zu bemerken, bis zu welchem sie 4 Loth Essig faßt, und nun die Sättigung in dieser Röhre selbst auszuführen *). Durch Einstellen in heißes Wasser ist der Essig dann zu erhitzen, weshalb die Röhre nur zugeblasen, nicht mit einem Fuße versehen sein darf.

Noch weit einfacher aber ist die Operation der Prüfung auf den Säuregehalt, wenn man dazu einen Acetimeter anwendet.

Ich will dasselbe hier so beschreiben, daß es von jedem Mechaniker angefertigt werden kann.

Fig. 1 zeigt das ganz einfache Instrument. Es besteht aus einer einen halben Zoll weiten und 12 Zoll langen Glasröhre, die an dem einen Ende offen und an dem andern zugeschmolzen ist. Die gleich zu beschreibenden Theilungen werden auf demselben mittelst Demant bezeichnet.

Bis an den Punkt a faßt das Instrument 1 Gramme Wasser.

Der Raum zwischen a und b faßt genau 10 Grammen (100 Decigrammen) Wasser bei 13° R.

Die Räume zwischen b und c, c und d, d und e u. s. w.

*) Zwei Maaße, das eine für 4 Loth Essig, das zweite für 1 Quentchen der erwähnten Kalilösung werden bei dem Mechaniker nicht über einen Gulden kosten, und jeder Mechaniker wird dieselben nach dem Mitgetheilten leicht anfertigen können.

fassen jeder 2,080 Gr. (208 Centigrammen) Wasser von derselben Temperatur, deren Volumen dem Volumen von 2,07 Gr. Ammoniakflüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt gleich ist. 2,07 Gr. von dieser Ammoniakflüssigkeit sind nemlich gerade erforderlich, um 1 Decigramme concentrirter Essigsäure (Eisessig) zu neutralisiren.

Diese letzten Räume, nemlich zwischen b und c, c und d u. s. w., werden noch jeder in 4 Theile getheilt, und man bezeichnet sie nach der Abbildung mit 1, 2, 3 u. s. w. Sie zeigen die Procente an Essigsäure an.

Um mit diesem Acetimeter einen Essig zu prüfen, füllt man den Raum bis a mit Lakmüstinctur, die man sich zu diesem Zwecke aus 1 Quentchen Lakmus und 4 Loth Wasser bereitet.

Dann gießt man vorsichtig und genau bis h von dem zu prüfenden Essig, welcher nun mit der Lakmüstinctur eine rothe Flüssigkeit bildet.

Nun setzt man von der Probestlüssigkeit (wie schon erwähnt, einer Ammoniakflüssigkeit von 1,369 Procent Gehalt an Ammoniak) allmählig so viel hinzu, bis nach dem Umschütteln die rothe Farbe der Flüssigkeit sich eben wieder in Blau umändert. — Der Stand der Flüssigkeit in der Röhre nach beendetem Versuche ergiebt den Gehalt an Essigsäure in Procenten. Hätte man z. B. bis g von der Probestlüssigkeit zusehen müssen, um die blaue Farbe wiederherzustellen, so enthält der Essig $4\frac{1}{2}$ Procent Essigsäure.

Um genaue Resultate mit diesem übrigens sehr leicht zu behandelnden Instrumente zu erhalten, ist es erforderlich, daß man bei dem Eingießen der verschiedenen Flüssigkeiten vorsichtig zu Werke gehe; man gieße stets nicht auf einmal bis an den vorgezeichneten Strich, sondern bleibe immer etwas darunter, und warte dann ab, bis die an den Glaswänden haftende Flüssigkeit herabgelaufen ist.

Besondere Aufmerksamkeit und Sorgfalt ist noch bei dem Zugeben der Probestlüssigkeit nothwendig. Nach dem Zugeben einer Portion desselben verschließe man die Oeffnung der

Röhre mit dem Daumen, und kehre dann dieselbe einigemal um, damit die Probeflüssigkeit sich mit dem Essige gehörig mische, was man an der Gleichartigkeit der Färbung leicht erkennt; dann ziehe man den Daumen von der Öffnung auf die Weise ab, daß man die an demselben haftende Flüssigkeit an dem Rande der Röhre wieder abstreicht. Anfangs braucht man mit dem Zusehen der Probeflüssigkeit nicht sehr ängstlich zu sein, sobald aber die hellrothe Farbe anfängt, dunkler zu werden, darf man nur sehr geringe Quantitäten auf ein Mal zugeben, damit man nicht mehr zuseht, als zur Wiederherstellung der blauen Farbe eben erforderlich ist.

Hat man sehr starke Essige zu prüfen, welche mehr Procente enthalten, als auf den Instrumenten bemerkt sind (was indeß wohl nur sehr selten der Fall sein dürfte), so kann man dasselbe doch anwenden wenn man den Raum zwischen a und b durch einen Punkt β in zwei Theile theilen läßt. Man füllt dann bis β mit dem zu prüfenden Essige, und ergänzt das bis b noch fehlende durch Wasser. Es leuchtet ein, daß wenn man nun die Prüfung mit der Probeflüssigkeit vornimmt, die erhaltenen Procente mit 2 multiplicirt, den wahren Gehalt des Essigs an Essigsäure anzeigen.

Hat man im Gegentheil nur sehr schwache Essige zu untersuchen, so kann man die Probeflüssigkeit mit einem gleichen Gewichte Wassers verdünnen, wo dann bei der Prüfung 2 Grade des Acetimeters ein Procent Essigsäure anzeigen werden.

So leicht und sicher man mit diesem Acetimeter den Gehalt an Essigsäure ausmitteln kann, so sehr ist, wie leicht einzusehen, dessen Genauigkeit von der Genauigkeit abhängig, mit welcher die Probeflüssigkeit dargestellt worden ist.

Um diese Darstellung zu erleichtern habe ich folgende Tabelle berechnet:

Ammoniakflüssigkeit		Um 1000 Theile der Probenflüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt darzustellen sind erforderlich:	
welche in 100 an Ammoniak enthält	zeigt ein specifisches Gewicht von	an Ammoniakflüssigkeit	an Wasser
12,000	0,9517	114,08	886,02
11,875	0,9521	115,3	884,7
11,750	0,9526	116,5	883,5
11,625	0,9531	117,8	882,2
11,500	0,9536	119,0	881,0
11,375	0,9540	120,0	880,0
11,250	0,9545	121,7	878,3
11,125	0,9550	123,0	877,0
11,000	0,9555	124,5	875,5
10,954	0,9556	125,0	875,0
10,875	0,9559	126,0	674,0
10,750	0,9564	127,3	872,7
10,625	0,9569	129,0	871,0
10,500	0,9574	130,4	869,6
10,375	0,9578	132,0	868,0
10,250	0,9583	133,5	866,5
10,125	0,9588	135,0	865,0
10,000	0,9593	137,0	863,0
9,875	0,9597	138,0	861,4
9,750	0,9602	140,4	859,6
9,625	0,9607	142,2	857,8
9,500	0,9612	144,0	856,0
9,375	0,9616	146,0	854,0
9,250	0,9621	148,0	852,0
9,125	0,9626	150,0	850,0
8,000	0,9631	152,0	848,0
8,875	0,9636	154,0	846,0
8,750	0,9641	156,4	843,6
9,625	0,9645	158,7	841,3
8,500	0,9650	161,0	839,0
8,375	0,9654	163,5	836,5
8,250	0,9659	166,0	834,0
8,125	0,9664	168,5	831,5
8,000	0,9669	171,0	829,0
7,875	0,9673	173,8	826,2

Ammoniakflüssigkeit		Um 1000 Theile der Probestlüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt darzustellen sind erforderlich:	
welche in 100 an Ammoniak enthält	zeigt ein specifisches Gewicht von	an Ammoniakflüssigkeit	an Wasser
7,750	0,9678	176,6	823,4
7,625	0,9683	179,5	820,5
7,500	0,9688	182,5	817,5
7,375	0,9692	185,6	814,4
7,250	0,9697	188,8	811,2
7,125	0,9702	192,0	808,0
7,000	0,9707	195,6	804,4
6,875	0,9711	199,0	801,0
6,750	0,9716	202,8	797,2
6,625	0,9721	206,6	793,4
6,500	0,9726	210,6	789,4
6,375	0,9730	214,7	785,3
6,250	0,9735	219,0	781,0
6,125	0,9740	223,5	776,6
6,000	0,9745	228,0	772,0
5,875	0,9749	233,0	767,0
5,750	0,9754	238,0	762,0
5,625	0,9759	243,4	756,5
5,500	0,9764	249,0	751,0
5,375	0,9768	254,7	745,3
5,250	0,9773	260,8	739,2
5,125	0,9778	267,0	733,0
5,000	0,9783	273,8	726,2

Der Gebrauch dieser Tabelle ergibt sich fast von selbst. Man kauft aus einer Apotheke oder von Droguisten Ammoniakflüssigkeit (Salmiakgeist, Salmiakspiritus) und läßt sich das specif. Gewicht derselben ganz genau bei einer Temperatur von 13° R. ermitteln. Von der Genauigkeit dieser Bestimmung hängt die Genauigkeit des ganzen Prüfungsverfahrens ab, deshalb darf man sich auf die gewöhnlichen Angaben z. B. in den Preiscuranten, durchaus nicht verlassen.

Angenommen das specif. Gewicht sei zu 0,971 gefunden, so sucht man diese Zahl oder die ihr nächst kommende in der zweiten Spalte der Tabelle auf; man findet daneben in der ersten Spalte, daß diese Ammoniakflüssigkeit 6,875 Procent Ammoniak enthält, die dritte und vierte Spalte zeigen an, daß von derselben 199 Theile (Quentchen) mit 801 Theilen (Quentchen) Wasser zu vermischen hat, um die Probeflüssigkeit von 1,369 Procent Ammoniakgehalt darzustellen.

Man kann sich auch in dem Falle, daß die einmal nach dem specif. Gewichte der Ammoniakflüssigkeit gemischte Probeflüssigkeit fast verbraucht ist, eine andere Quantität der letzteren bereiten, ohne das specifische Gewicht einer käuflichen Ammoniakflüssigkeit zu kennen, nemlich auf folgende Weise.

Sobald die Probeflüssigkeit, die man sich am zweckmäßigsten gleich mit dem Instrumente von dem Mechaniker hat anfertigen, oder aber die man sich in einer Apotheke nach meiner Tabelle hat mischen lassen, und die ich zur Unterscheidung die Normalprobeflüssigkeit nennen will, fast verbraucht ist, kaufe man aus einer Apotheke oder von einem Droguisten eine beliebige Menge, etwa ein Pfund Ammoniakflüssigkeit; das specifische Gewicht derselben braucht gar nicht bestimmt zu werden; man mischt nun dieselben mit 4 Theilen, also im genannten Falle mit 4 Pfunden Regenwassers oder destillirten Wassers. Mit dieser Mischung prüfe man nun im Acetimeter einen Essig, dessen Säuregehalt man vorher ganz genau durch die Normalprobeflüssigkeit ausgemittelt, wir wollen annehmen zu 5 Procent, gefunden hat.

Zeigt auch diese Mischung den Gehalt an Essigsäure genau zu 5 Procent an, so besitzt dieselbe die Stärke der Normalprobeflüssigkeit, und sie ist als Probeflüssigkeit sofort anwendbar. Nur selten aber wird dieser Fall eintreten; in der Regel wird sie den Säuregehalt des Essigs zu gering angeben, was dann den Beweis liefert, daß sie zu

viel Ammoniak enthält, also noch mit Wasser verdünnt werden muß, um die Probeflüßigkeit darzustellen.

In welchem Verhältnisse diese Verdünnung vorzunehmen sei, ersieht man leicht aus der Anzahl von Procenten, welche diese Mischung anzeigt. Gesezt, sie gäbe den Gehalt des obigen Essigs nur zu $4\frac{1}{2}$ Procent an, statt zu 5 Procent, wie es die richtige Probeflüßigkeit thut, so ist natürlich in $4\frac{1}{2}$ Theilen derselben gerade so viel Ammoniak, als in 5 Theilen der letzteren enthalten, und man muß auf $4\frac{1}{2}$ Theile noch $\frac{1}{2}$ Theil Wasser zugeben, also z. B. auf $4\frac{1}{2}$ Pfund derselben noch $\frac{1}{2}$ Pfund Wasser. Oder hätte die Normalflüssigkeit im Essige $4\frac{1}{2}$ Procent Säure gezeigt, die Mischung aus 1 Ammoniak und 4 Wasser, aber nur $3\frac{1}{8}$ Procent, so müssen $3\frac{1}{8}$ Pfund derselben mit $1\frac{3}{8}$ Pfund Wasser verdünnt werden ($4\frac{1}{8}$ weniger $3\frac{1}{8} = 1\frac{3}{8}$), um eine Flüssigkeit zu geben, die wie die Normalflüssigkeit den Gehalt in diesem Essige auch zu $4\frac{1}{2}$ Procent anzeigt, daher mit dieser gleich stark sein muß.

Sollte die bereitete Mischung den Gehalt an Essigsäure höher angeben, als die Normalprobeflüßigkeit, was indeß nur selten der Fall sein wird, so ist dieselbe schwächer, man muß dann noch Ammoniak zugeben und den Versuch von Neuem beginnen.

Obgleich ohne alle Ausnahme die Anwendung der Ammoniakflüssigkeit vor der Anwendung des kohlensauren Kalis bedeutende Vorzüge besitzt, so habe ich doch noch das erwähnte Acetimeter auch für das kohlensaure Kali anwendbar zu machen gesucht.

Wenn man sich 8 Quentchen (2 Loth) von dem früher erwähnten reinen kohlensauren Kali aus Weinstein in 144 Quentchen (36 Loth) Wasser auflöst, so erhält man eine Flüssigkeit, die mit der Ammoniakprobeflüßigkeit fast ganz gleiche Sättigungscapacität besitzt *), und die man daher

*) 2,19 Grammen dieser Lösung enthalten nemlich 0,115 Grammen

statt derselben zur Prüfung benutzen kann. Die Darstellung dieser Probestlüssigkeit ist viel leichter, aber die Prüfung damit erfordert mehr Aufmerksamkeit, weil die entweichende Kohlensäure heftiges Aufschäumen verursacht; man darf nur wenig davon auf einmal in das Acetimeter zu dem Essig geben, und durch vorsichtiges Bewegen der Mischung mit dem Essige langsam vor sich gehen lassen. Einige Versuche lassen am besten die nöthigen Vorsichtsmaßregeln kennen. Durch Einsetzen in warmes Wasser muß auch hier der Essig erwärmt werden.

Ich bin absichtlich bei der Prüfung des Essigs auf seinen Gehalt an Säure sehr in's Einzelne gegangen, weil dieser Gegenstand in den meisten früheren Werken über Essigfabrikation gar nicht oder doch höchst oberflächlich und unverständlich abgehandelt worden ist, und weil ich so gern den Zweck erreichen möchte, daß die Essigfabrikanten demselben mehr Aufmerksamkeit schenkten, als bis jetzt geschieht. Abgesehen davon, daß bei einer und derselben Art von Essig bei dem Verlaufe der Werth desselben von dem Säuregehalt abhängig ist, und daß nur mit Hülfe des Acetimeters immer gleich starke Waare geliefert werden kann; ist es bei der Fabrikation des Essigs wichtig und interessant, die Essigmischungen von Zeit zu Zeit auf die Zunahme an Säuregehalt zu untersuchen, was ganz besonders bei dem Verfahren der sogenannten Schnelleßigfabrikation in die Augen fällt. Aus dem letzten Grunde habe ich den Gegenstand vor der eigentlichen Fabrikation des Essigs abgehandelt, während er gewöhnlich ganz ans Ende verwiesen wird. Ich habe die Befriedigung gehabt, daß selbst gewöhnliche Arbeiter den Gang der Essigbildung in den Essigfässern fortwährend mit dem Acetimeter in der Hand prüften.

Kohlensaures Kali und diese sind zur Sättigung von 0,100 Grammen Essigsäure erforderlich. 2,19 Gramme dieser Lösung nehmen aber den Raum von 2,08 Gramme Wasser ein, weil ihr specif. Gewicht größer als das des Wassers ist.

Von der Fabrikation des Essigs im Speciellen.

(Praxis der Essigfabrikation.)

In den vorhergehenden Abschnitten, die man zusammen genommen den theoretischen Theil des Buches nennen könnte, habe ich die Art und Weise der Entstehung der Essigsäure aus dem Alkohol ausführlich entwickelt; ich habe ferner von den zur Essigfabrikation anwendbaren Materialien und den verschiedenen Arten von Essig im Allgemeinen gesprochen; endlich die Eigenschaften und die Prüfung des zur Essigfabrikation tauglichen Wassers und die Prüfung des Essigs auf seinen Gehalt an Essigsäure gelehrt.

Der Leser, welcher diese vorhergehenden Abschnitte gelesen und vollkommen verstanden hat, wird die folgenden Abschnitte, welche man zusammen den praktischen Theil des Buches nennen kann, weil in denselben die Art und Weise der Essigfabrikation, also die eigentliche Praxis gelehrt werden soll, mit großer Leichtigkeit verstehen. Er wird finden, daß dieser Theil nur die zweckmäßigste Anwendung früher entwickelter Lehren enthält, und daß gerade die Essigfabrikation auf die hohe Stufe der Vollkommenheit, auf welcher sie sich jetzt befindet, dadurch gelangt ist, daß die Chemiker die Gesetze der Entstehung der Essigsäure genau erforschten, und dieselben auf die genügendste Weise in der Praxis anwenden lehrten.

Zur Bequemlichkeit für den Leser will ich aus den vorhergehenden Abschnitten alles das hier noch einmal mittheilen, was bei der Praxis der Essigfabrikation vorzugsweise häufig in's Gedächtniß zurückgerufen werden wird.

»Essig entsteht, wenn eine nicht sehr viel Alkohol enthaltende (schwach geistige) Flüssigkeit unter Zusatz von einem sauren Fermente, bei einer Temperatur von ohngefähr $+ 18$ bis $+ 36^{\circ}$ R. längere Zeit in Gefäßen, welche der

atmosphärischen Luft den Zutritt gestatten, gelagert wird.

Je mehr sich die Temperatur dem angegebenen *Marimo* nähert, und je mehr Luft in derselben Zeit auf die geeignete Weise mit der Flüssigkeit in Berührung kommt, desto rascher schreitet die Bildung der Essigsäure fort, desto schneller wird also der Essig fertig. Für die Praxis muß hiezu bemerkt werden, daß bei einer höhern Temperatur sich viel Alkohol unzerseht aus der Essigmischung *) verflüchtigen kann, und daß eine zu große Quantität von Luft, besonders wenn sie auf ungeeignete Weise zugeführt wird, ebenfalls Alkohol aus der Flüssigkeit wegführt.

Die Essigsäure entsteht hierbei stets aus dem Alkohol, und zwar liefern 100 Pfund desselben 129,5 Pfund Essigsäure. Je reicher daher eine Essigmischung an Alkohol ist, desto stärker wird der dann erhaltene Essig sein.

Zuckerhaltige Substanzen können zur Essigfabrikation nur dann verwandt werden, wenn durch die Weingährung aus dem Zucker Alkohol erzeugt worden ist.

100 Pfund Rohrzucker geben bei der Gährung 53,7 Pf. Alkohol.
100 Pf. Stärkezucker geben bei der Gährung 47 Pf. Alkohol.

Stärkemehlhaltige Substanzen können zur Essigfabrikation nur dann benutzt werden, wenn durch den Maischproceß aus dem Stärkemehl Zucker, und durch die Weingährung aus diesem Alkohol erzeugt worden ist.

100 Pfund Stärkemehl geben ohngefähr 100 Pfund Stärkezucker. Vergleiche Seite 19.

Die Gegenwart von fremdartigen organischen, besonders stickstoffhaltigen Substanzen, wie Sauerteig, Brot in Essig geweicht u. s. w. beschleunigen den Essigbildungsproceß, aber der erhaltene Essig ist dem Verderben leicht unterworfen.

*) Ich will mit dem Namen Essigmischung alle die verschiedenen Gemische bezeichnen, welche man bei der Essigfabrikation in Essig umzuwandeln beabsichtigt, also Mischungen, die zur Umwandlung in Essig vollkommen vorbereitet sind.

Vollkommen klare Essigmischungen werden ebenfalls schwieriger sauer, als trübe Essigmischungen.«

Dieser praktische Theil des Buches zerfällt in drei gleichsam natürliche Hauptabschnitte, nach den drei Hauptverschiedenheiten der Materialien, welche man auf Essig verarbeitet.

In dem ersten Abschnitte wird die Fabrikation des Essigs aus den in den Handel kommenden alkoholhaltigen Flüssigkeiten, also aus Spiritus oder Branntwein und Wein abzuhandeln sein.

Der zweite Abschnitt wird die Fabrikation des Essigs aus Zucker und aus zuckerhaltigen Substanzen, z. B. aus den verschiedenen Obstarten, aus Runkelrüben, aus den Abgängen der Zuckersfabrikation, aus Syrup u. s. w. lehren.

Der dritte Abschnitt endlich wird die Fabrikation des Essigs aus Stärkemehl und stärkemehlhaltigen Substanzen, z. B. aus den Getreidearten, aus den Kartoffeln, aus den Abgängen von der Stärkesfabrikation u. s. w. umfassen.

Von den so mannichfaltigen Substanzen, welche sich zur Bereitung von Essig qualificiren, wird man, wie leicht einzusehen, nur diejenigen auswählen dürfen, welche einen Essig liefern, dessen Güte mit dem Preise dieser Substanzen in einem gewissen Verhältnisse steht. Welche Substanzen dies sind, darüber entscheiden örtliche Verhältnisse; eine Substanz, welche an dem einen Orte einen preiswürdigen Essig liefert, kommt an einem andern Orte viel zu theuer, um mit Vortheil auf Essig benutzt zu werden. So wird in den Ländern, welchen das Klima den Anbau des Weinstockes in ausgedehnten Verhältnissen gestattet, fast unter allen Umständen, der echte Weinessig, also der Essig aus Traubenwein, oder aus den Abgängen von der Weinbereitung, kaum eine andre Sorte von Essig neben sich bestehen lassen, während in den nördlichen Gegenden der Branntweinessig den echten Weinessig verdrängen wird.

Es giebt nun zwei verschiedenartige Methoden, nach welchen eine Essigmischung, das heißt also eine mit saurem Ferment, am Besten mit etwas Essig gemischte alkoholhaltige Flüssigkeit in Essig umgewandelt werden kann.

Bei der einen Methode, der sogenannten langsamen oder altern Methode der Essigfabrikation läßt man die Essigmischung in nicht ganz gefüllten und offenen Fässern in einem auf die früher angegebene Temperatur geheizten Zimmer (der Essigstube) so lange liegen, bis sie den hinreichenden Grad von Sauerheit erlangt hat, bis also aller Alkohol in Essigsäure umgewandelt ist. Da bei dieser Methode die Essigmischung der atmosphärischen Luft eine verhältnismäßig sehr geringe Oberfläche darbietet, so muß die Essigbildung sehr langsam vorschreiten, sie ist in 4 — 12 Wochen und selbst erst nach längerer Zeit beendet.

Bei der zweiten Methode der neueren oder Schnell-essigfabrikation vermehrt man die Berührungspunkte der Essigmischung mit der atmosphärischen Luft dadurch, daß man dieselbe über Spähne fließen läßt, in Fässern, in welche fortwährend atmosphärische Luft unten einströmen, die ihres Sauerstoffs beraubte Luft aber oben sogleich austreten kann.

Erst weiter unten werde ich ganz ausführlich von diesen beiden Methoden der Essigfabrikation handeln.

So verschiedenartig aber auch die Substanzen sind, welche man in Essig umwandeln kann, und so verschiedenartige Operationen auch ausgeführt werden müssen, um aus denselben eine eigentliche Essigmischung, das heißt eine alkoholhaltige Flüssigkeit zu erhalten, so bleibt doch die Umwandlung dieser so verschiedenartigen Essigmischungen in Essig dann bei allen fast immer sich ganz gleich, also nur die eigentlichen vorbereitenden Arbeiten sind bei der Essigfabrikation von einander verschieden.

Dies ist die Ursache, daß die Umwandlung der Essigmischung in Essig, nur bei einer einzigen von den verschiedenen Arten des Essigs beschrieben zu werden braucht, und daß man bei den übrigen Arten von Essig vorzugsweise nur

die Darstellung einer weingahren Flüssigkeit aus den angewandten Materialien zu berücksichtigen hat.

In dem Folgenden werde ich diesen Weg befolgen, weil er ohne alle Frage der kürzeste und zweckmäßigste ist. Ich werde gleichsam zur Basis die Fabrikation des Branntweinessigs zuerst beschreiben, theils weil dieselbe für unsere Gegenden die wichtigste ist, theils weil sich bei derselben die Entstehung der Essigsäure am klarsten zeigt, und weil sich diese Fabrikation gleich gut nach den verschiedenen Methoden ausführen läßt, was, wie wir sehen werden, nicht bei der Fabrikation aller der andern Arten von Essig der Fall ist.

Mag also der Leser eine von den andern der früher erwähnten Arten des Essigs darzustellen beabsichtigen, das heißt, irgend eine andere Substanz als Spiritus und Branntwein auf Essig verarbeiten wollen, so wird doch derselbe Alles, was ich über die Fabrikation des Branntweinessigs mittheilen werde, auf das sorgfältigste studiren müssen, eben weil ich bei derselben den eigentlichen Essigbildungsproceß, die Einrichtung der Lokale u. s. w. abhandeln und mich fortwährend im weitem Verlaufe des Werkes auf diese beziehen werde. Auch wird sich zeigen, daß bei der Darstellung der übrigen Arten von Essig fast ohne Ausnahme ein Zusatz von Branntwein nothwendig oder doch zweckmäßig ist. Was nun die Reihenfolge betrifft, in welcher ich die verschiedenen andern Arten des Essigs abgehandelt habe, so glaubte ich ebenfalls im Interesse des Lesers die streng logische Ordnung verlassen zu müssen. Nach dieser hätte die Bereitung von Essig aus reinem Zucker und aus reinem Stärkemehl, die Repräsentanten für die Bereitung des Essigs aus zuckerhaltigen Stoffen, wie aus Obst, Runkelrüben u., und aus stärkemehlhaltigen Stoffen, wie aus Getreide, sein müssen. Nun aber wird Essig aus reinem Zucker und reinem Stärkemehl nur ganz ausnahmsweise dargestellt, während zuckerhaltige und stärkemehlhaltige Substanzen sehr gewöhnlich zur Essigfabrika-

tion benutzt werden, ich glaubte es daher für den Essigfabrikanten weit dienlicher, wenn ich die Bereitung des Essigs aus diesen letztern und namentlich aus Obst und Getreide zum Repräsentant nähme, z. B. die Weingährung und den Maischproceß hierbei abhandelte, der Darstellung des Essigs aus den erstern aber eine untergeordnete Stelle anwies; daher habe ich im Allgemeinen die jetzt wichtigsten Arten des Essigs vorangestellt und ausführlich besprochen, die seltenen aber später abgehandelt und mich bei diesen auf die vorangehenden ähnlichen Arten bezogen.

Daß es streng genommen so viele Arten von Essig giebt, als es Materialien giebt, aus denen sich Essig bereiten läßt, daß man aber doch in dem Handel in der Regel nicht so viele Arten unterscheidet, sondern mehrere unter einem gemeinschaftlichen Namen zusammenfaßt, darüber habe ich ausführlich schon Seite 21 gesprochen, wo ich nachzulesen bitte. Der Essigfabrikant muß sich bei der Bezeichnung seines Essigs nach den Launen und der Gewohnheit der Käufer richten. In unsern Gegenden unterscheidet man nur den Weinessig, wie man den aus Branntwein bereiteten Essig nennt (Branntweinessig) und den Bieressig (Getreideessig). Jede andere Art von Essig wird unter einem von diesen beiden Namen verkauft werden.

Die Fabrikation des Essigs aus den in den Handel kommenden alkoholhaltigen Flüssigkeiten.

Ich werde in diesem Abschnitte nur die Fabrikation des Essigs aus Spiritus oder Branntwein und aus Traubenwein abhandeln, denn obgleich Obstwein und Bier ebenfalls alkoholhaltige Flüssigkeiten sind, so werden dieselben doch in der Regel von den Essigfabrikanten zum Behuf

der Essigfabrikation selbst bereitet, wonach die Bereitung des Obsteßigs in den zweiten Abschnitt, die Bereitung des Bieressigs in den dritten Abschnitt gehört. Bei dem Traubenwein verhält sich die Sache anders. Die Weinsabrikanten verwandeln wohl den Wein in Essig, aber die Essigfabrikanten bereiten sich nicht Wein zur Essigfabrikation.

Die Fabrikation des Branntweinessigs.

Der Branntweinessig wird, wie eben erwähnt, in den Gegenden, wo der ächte Weinessig nicht gebräuchlich ist, schlechthin Weinessig genannt. Er wird aus Branntwein und Spiritus bereitet, und wenn man als saures Ferment guten Essig nimmt, so ist derselbe der reinste von allen Essigen, das heißt, so enthält derselbe außer Essigsäure nur sehr wenig fremdartige Substanzen. Für einige technische Zwecke, so für die Bereitung mehrere essigsauren Salze verdient derselbe aus diesem Grunde vor allen andern Essigen den Vorzug.

Vom Spiritus und Branntwein.

Spiritus (auch Weingeist genannt) und Branntwein sind Gemische von Wasser und Alkohol, die sich nur durch die größere oder geringere Menge von Alkohol die sie enthalten, von einander unterscheiden.

Der Spiritus enthält in 100 Pfunden in der Regel entweder gegen 60 oder gegen 80 Pfunde Alkohol; jener heißt dann rectificirter, dieser höchst rectificirter Spiritus oder Weingeist.

Der Branntwein enthält in 100 Pfunden ganz gewöhnlich ohngefähr 40 Pfund Alkohol.

Diese angegebenen Zahlen drücken also die Gewichtsprocente Alkohol im Spiritus und Branntwein aus.

Da aber diese geistigen Flüssigkeiten, welche uns be-

kanntlich die Branntweimbrennereien liefern, nicht nach dem Gewichte, sondern nach dem Maaße verkauft werden, so ist es zweckmäßig, die Maaß- oder Volumenprocente an Alkohol zu kennen, das heißt, zu wissen, wie viel Quart Alkohol in 100 Quart Spiritus oder Branntwein enthalten sind.

Daß die Maaß- oder Volumenprocente verschieden von den Gewichtsprocenten sein müssen, ergibt sich aus der Verschiedenheit des specifischen Gewichts des Wassers und Alkohols. Das specifische Gewicht des Alkohols ist nemlich 0,793, wenn das des Wassers gleich 1,000 gesetzt wird; das heißt also, wenn ein gewisses Maaß 1000 Loth Wasser faßt, so gehen in dasselbe nur 793 Loth Alkohol.

Hat man daher ein Gemisch von 50 Quart Wasser und 50 Quart Alkohol, so enthält das Gemisch natürlich 50 Volumenprocente Alkohol, nemlich in 100 Quart des Gemisches sind 50 Quart Alkohol enthalten. Die 50 Quart Wasser wiegen 125 Pfund, die 50 Quart Alkohol wiegen aber nur 99 Pfund ($1000 : 793 = 125 : 99$); in 224 Pfunden des Gemisches sind daher 99 Pfund Alkohol, in 100 Pfunden desselben also 44 Pfund Alkohol enthalten, 50 Volumenprocente wären hiernach gleich 44 Gewichtsprocenten *).

Der Werth des Branntweins und Spiritus ist bei gleicher Reinheit von ihrem größern oder geringern Gehalte an Alkohol abhängig; eine genaue und leichte Methode der Bestimmung desselben also höchst nützlich.

Man bedient sich nun bekanntlich zur Ausmittlung des Alkoholgehaltes der sogenannten Spirituswaage, oder Alkoholometer, Instrumente von Glas, die um so tiefer einsinken, ein je geringeres specifisches Gewicht

*) Obgleich diese Berechnung nicht ganz richtig ist, so ist dieselbe doch sehr geeignet, den Unterschied zwischen Volumen und Gewichtsprocenten nachzuweisen.

der Spiritus oder Branntwein besitzt, also je stärker derselbe ist *).

Wie erwähnt, kann man nun nach Gewichts- oder aber nach Volumenprocenten rechnen. Alkoholometer, welche genaue Gewichtsprocente anzeigen, kommen für gewöhnlich nicht vor. An den in den Handel gebrachten Alkoholometern bemerkt man zwei verschiedene Scalen, die eine wird die Scale nach Richter, die andere die Scale nach Tralles genannt.

Die Grade und Procente nach der Richterschen Scale, die man wohl auch Grade nach Stoppani nennt, sind unrichtige Gewichtsprocente, man darf dieselben niemals einer Rechnung zum Grunde legen.

Die Grade oder Procente nach Tralles sind aber richtige Volumenprocente; man rechnet daher jetzt schon fast ganz allgemein nur nach diesen, und auch wir werden uns derselben bedienen.

Raum braucht wohl erwähnt zu werden, daß man sich zur Bestimmung des Alkoholgehalts auch jedes andern Aräometers bedienen kann, das für Flüssigkeiten construirt ist, die leichter als Wasser sind, so namentlich des den Fabrikanten sehr zu empfehlenden und in den Fabriken auch schon sehr gebräuchlichen Aräometers von Baumé. Man erfährt dadurch zwar nicht direct den Alkoholgehalt in Procenten, aber man findet denselben augenblicklich durch die folgenden Tabellen, deren anderweitige Benutzung ich ebenfalls sogleich mittheilen werde.

*) Siehe den Anhang.

R e d u c t i o n s - T a b e l l e
 der Baumé'schen Kräometergrade auf das specif. Gewicht.

Für Flüssigkeiten, welche leichter sind, als Wasser.

Gr.	Sp. Gew.	Gr.	Sp. Gew.	Gr.	Sp. Gew.	Gr.	Sp. Gew.
62	0.7251	48	0.7866	35	0.8479	22	0.9212
61	0.7314	47	0.7911	34	0.8531	21	0.9274
60	0.7354	46	0.7956	33	0.8584	20	0.9336
59	0.7394	45	0.8001	32	0.8638	19	0.9399
58	0.7435	44	0.8047	31	0.8693	18	0.9462
57	0.7476	43	0.8093	30	0.8748	17	0.9526
56	0.7518	42	0.8139	29	0.8804	16	0.9591
55	0.7560	41	0.8186	28	0.8860	15	0.9657
54	0.7603	40	0.8233	27	0.8917	14	0.9724
53	0.7646	39	0.8281	26	0.8974	13	0.9792
52	0.7689	38	0.8329	25	0.9032	12	0.9861
51	0.7733	37	0.8378	24	0.9091	11	0.9930
50	0.7777	36	0.8428	23	0.9151	10	1.0000
49	0.7821						

T a b e l l e

welche

für Mischungen aus Alkohol und Wasser, den ihren bei $12\frac{1}{2}^{\circ}\text{R.}$ gefundenen specifischen Gewichten entsprechenden Gehalt an Alkohol in Volumprocenten angiebt.

(Spec. Gew. des Wassers bei seiner größten Dichtigkeit = 10000, bei $+ 60^{\circ}\text{Fahr.}$ oder $12\frac{1}{2}^{\circ}\text{R.}$ = 9991.)

100 Maße der Flüssigkeit enthalten Maße Alkohol.	Specifisches Gewicht bei 60° F.	100 Maße der Flüssigkeit enthalten Maße Alkohol.	Specifisches Gewicht bei 60° F.	100 Maße der Flüssigkeit enthalten Maße Alkohol.	Specifisches Gewicht b.i 60° F.
0	9991	4	9933	8	9881
1	9976	5	9919	9	9869
2	9961	6	9906	10	9857
3	9947	7	9893	11	9845

4*

100 Maasse der Flüssigkeit enthalten Maasse Alkohol.	Specifisches Gewicht bei 60° F.	100 Maasse der Flüssigkeit enthalten Maasse Alkohol.	Specifisches Gewicht bei 60° F.	100 Maasse der Flüssigkeit enthalten Maasse Alkohol.	Specifisches Gewicht bei 60° F.
12	9834	42	9478	72	8842
13	9823	43	9461	73	8817
14	9812	44	9444	74	8791
15	9802	45	9427	75	8765
16	9791	46	9409	76	8739
17	9781	47	9391	77	8712
18	9771	48	9373	78	8685
19	9761	49	9354	79	8658
20	9751	50	9335	80	8631
21	9741	51	9315	81	8603
22	9731	52	9295	82	8575
23	9720	53	9275	83	8547
24	9710	54	9254	84	8518
25	9700	55	9234	85	8488
26	9689	56	9213	86	8458
27	9679	57	9192	87	8428
28	9668	58	9170	88	8397
29	9657	59	9148	89	8365
30	9646	60	9126	90	8332
31	9634	61	9104	91	8299
32	9622	62	9082	92	8265
33	9609	63	9059	93	8230
34	9596	64	9036	94	8194
35	9583	65	9013	95	8157
36	9570	66	8989	96	8118
37	9556	67	8965	97	8077
38	9541	68	8941	98	8034
39	9526	69	8917	99	7988
40	9510	70	8892	100	7939
41	9494	71	8867		

Der Gebrauch dieser Tabellen bedarf kaum einer Erläuterung. Mit Hülfe derselben kann man, wie erwähnt, durch das Baume'sche Aräometer den Procentgehalt eines Spiritus oder Brantweins ausmitteln. Zeigt z. B. ein zu kaufender Brantwein 19° Baumé, so ergiebt die

erste Tabelle, daß das specif. Gewicht desselben 0,9399 ist. Die zweite Tabelle lehrt nun, daß bei diesem specif. Gewichte der Branntwein 47 Volumprocente Alkohol enthält.

Bei uns gebraucht man aber am häufigsten das Alkoholometer mit Graden nach Tralles, an welchen man also direct den Alkoholgehalt ablesen kann. Obiger Branntwein wird 47° nach Tralles zeigen.

Die zweite der mitgetheilten Tabellen erleidet aber auch mannichfaltige andere Anwendungen. Mittelfst derselben kann man z. B. die Volumenprocente in Gewichtsprocente umwandeln. Man darf nemlich nur das specif. Gewicht des Alkohols, also 7939, mit den Volumenprocenten desjenigen Spiritus multipliciren, dessen Volumenprocente in Gewichtsprocente verwandelt werden sollen, und dann das erhaltene Product mit dem specif. Gewichte dieses Spiritus dividiren, wo dann der Quotient die Gewichtsprocente anzeigt.

Z. B. 40 Procent nach Tralles (Volumenprocente) wie viel Gewichtsprocente? Man hat also 7939 zu multipliciren mit 40, das Product 317560 zu dividiren durch 9510 (das specif. Gew. eines Branntweins zu 40%, siehe Tabelle), der Quotient 33,39 zeigt die Gewichtsprocente an.

90 % Tralles, wie viel Gewichtsprocente?
$$\frac{90 \times 7939}{8332} = 85,7$$

Es ist oben angegeben, daß die sogenannten Richterschen Grade oder Grade nach Stoppani keine richtigen Gewichtsprocente sind, doch rechnet man in einigen Gegenden noch häufig nach denselben, es möge daher eine Vergleichung dieser Grade mit den wirklichen Gewichtsprocenten und Volumenprocenten folgen.

Temperatur 12,44° R.

Procente nach Tralles. Volumprocente.	Gewichts- procente.	Richter'sche Procente.
0	0	0
5	4,00	4,60
10	8,05	7,50
15	12,15	10,58
20	16,28	13,55
25	20,46	16,60
30	24,69	19,78
35	28,99	23,50
40	33,39	27,95
45	37,90	32,30
50	42,52	36,46
55	47,29	41,00
60	52,20	45,95
65	57,25	51,40
70	62,51	57,12
75	67,93	62,97
80	73,59	69,20
85	79,50	75,35
90	85,75	81,86
95	92,46	89,34
100	100,00	100,00

Zeigt also ein Branntwein 36° Richter, so enthält derselbe ohngefähr 42 Gewichtsprocente oder fast 50 Volumprocente Alkohol. Die Richtersche Scale sollte billigerweise ganz verbannt werden.

Früher war besonders in Frankreich das Alkoholometer von Cartier sehr gebräuchlich. Der Vollständigkeit wegen will ich eine Vergleichung der Grade desselben mit Volumenprocenten beifügen.

Grade nach Cartier	Volumen- procente	Grade nach Cartier.	Volumen- procente	Grade nach Cartier.	Volumen- procente.
15	31,6	23	61,6	31	80,5
15,5	34,5	23,5	63,0	31,5	81,5
16	37,0	24	64,3	32	82,5
16,5	39,5	24,5	65,5	32,5	83,5
17	41,6	25	66,9	33	84,4
17,5	43,7	25,5	68,1	33,5	85,3
18	45,5	26	69,4	34	86,2
18,5	47,5	26,5	70,6	34,5	87,1
19	49,2	27	71,8	35	87,95
19,5	50,9	27,5	73,0	35,5	88,8
20	52,5	28	74,1	36	89,6
20,5	54,1	28,5	75,2	36,5	90,4
21	55,7	29	76,3	37	91,17
21,5	57,2	29,5	77,4	37,5	92,0
22	58,7	30	78,5	38	92,7
22,5	60,1	30,5	79,5		

Wie im Anhange in dem Artikel Kräometer und Alkoholometer erläutert ist, können die Kräometer und Alkoholometer nur für eine bestimmte Temperatur eingerichtet werden, und nur bei diesen können sie angewandt werden, wenn man nicht in sehr bedeutende Irrthümer verfallen will. Diese Temperatur ist immer auf den Instrumenten bemerkt und gewöhnlich $12,4^{\circ}$ Reaumur, das ist $15,5^{\circ}$ Cels. (Vergleiche im Anhange Thermometer).

Soll daher ein zu kaufender Branntwein mit dem Alkoholometer auf seinen Alkoholgehalt geprüft werden, so muß derselbe die Temperatur von $15,5^{\circ}$ C. besitzen, wenn man dadurch richtig den Alkoholgehalt bestimmen will. Aus diesem Grunde befindet sich in dem bessern Alkoholometer ein Thermometer eingeschmolzen, aber man kann auch jedes andere Thermometer zur Ausmittlung der Temperatur benutzen.

Wie wichtig die Berücksichtigung der Temperatur ist, mag das folgende Beispiel zeigen. Angenommen, eine Probe Branntwein besitze eine Temperatur von 20° Cels

(16° R.) und zeige dabei den Alkoholgehalt von 52° Tralles, so ist sein wirklicher Alkoholgehalt bei der Normaltemperatur von 15,5° C. (12,4° R.) nicht völlig 50 Procent; auf jedes Orkist dieses Brantwein's hätte der Käufer hiernach ohngefähr 8 Quart zu wenig erhalten.

Will man dem zu prüfenden Brantwein nicht die erforderliche Temperatur geben, so müssen Correctionen vorgenommen werden.

Die Correctionen, welche auf den mit Thermometern versehenen Alkoholometern für die Verschiedenheit der Temperatur bemerkt sind, gewähren keine genaue Resultate.

Das folgende Verfahren, die durch die Temperaturverschiedenheit bedingten Verschiedenheiten der Angabe des Alkoholometers zu corrigiren, gewährt für die Praxis genügende Genauigkeit bei den in den Handel kommenden Brantwein- und Spiritusarten. Das Verfahren ist von Francoeur angegeben.

Wie schon bemerkt, ist die auf den Alkoholometer angegebene Temperatur, die wir die Normaltemperatur genannt haben, 12,4° R, das ist 15,5° C. Man sucht die Differenz zwischen der Temperatur, bei welcher man den Brantwein prüft und der Normaltemperatur; diese Differenz multiplircire man mit 0,5 (mit $\frac{1}{2}$) wenn man nach Reaumur's Graden, oder mit 0,4 ($\frac{4}{10}$) wenn man nach Celsius'schen Graden rechnet. Das so erhaltene Product zieht man von den gefundenen Procenten ab, wenn die Temperatur höher als die Normaltemperatur war, oder man addirt dasselbe zu den gefundenen Procenten, wenn die Temperatur niedriger, als die Normaltemperatur ist.

Ein Paar Beispiele mögen dies ganz einfache Verfahren noch mehr verdeutlichen.

Brantwein zeigt einen Alkoholgehalt von 52 %,

die Temperatur desselben sei aber 20° Reaumur, wieviel Alkohol enthält derselbe bei der Normaltemperatur ($12,4^{\circ}$ R).

Die Differenz zwischen beiden Temperaturen ist 7,6 ($7\frac{6}{10}$). Diese Differenz, multiplicirt mit 0,5 ($\frac{5}{10}$) giebt 3,8 ($7,6 \times 0,5 = 3,8$) die Temperatur ist höher, als die Normaltemperatur, also wird diese Zahl (3,8) von den gefundenen Procenten abgezogen; 52 weniger 3,8 giebt 48,2 als den wirklichen Alkoholgehalt des Branntweins.

Wenden wir dasselbe Beispiel auf die Temperaturgrade nach Celsius an, so haben wir 52% Alkohol bei 25° C, wie viel bei $15,5^{\circ}$.

Die Differenz ist hier 9,5, diese multiplicirt mit 0,4, erhält man ebenfalls 3,8, welche Zahl wieder von 52 abzuziehen ist.

Branntwein zeige des Winters bei einer Temperatur von 4° R. einen Alkoholgehalt von 44% Tr., wie viel Alkohol enthält derselbe bei der Normaltemperatur von $12,4^{\circ}$ R.

Die Differenz zwischen den Temperaturen ist hier 8,4; diese mit 0,5 ($\frac{1}{2}$) multiplicirt giebt 4,2 ($4\frac{2}{10}$); die Temperatur war niedriger, als die Normaltemperatur, die erhaltene Zahl 4,2 ist daher zu 44 zu addiren, wodurch man 48,2 als den Procentgehalt des Branntweins an Alkohol erhält.

Der in den Handel kommende Spiritus und Branntwein wird aus sehr verschiedenen Materialien bereitet, und giebt seine Abstammung durch den verschiedenen Geruch zu erkennen, welchen derselbe besitzt und der von einem eigenthümlichen ätherischen Oele oder Aether herrührt. Ist der Geruch desselben angenehm, so nennt man dasselbe Aroma, ist er unangenehm, Fusel.

Nur in einigen Gegenden wird es der Preis gestatten, den angenehm riechenden Spiritus des Weins, den echten Weinspiritus (Sprit), auf Essig zu verarbeiten, in den meisten Gegenden wird man sich mit dem wohlfeilen Spiritus und Branntwein aus Getreide oder Kartoffeln begnügen müssen.

Zwischen diesen beiden findet sich kein Unterschied, wenn dieselben von dem übelriechenden Fuselöle befreiet sind, so können beide gleichgut zur Essigfabrikation benutzt werden; da aber der Kartoffelbranntwein in der Regel wohlfeiler ist, als der Kornbranntwein, so wird ersterer vorgezogen werden.

Jedenfalls muß aber für die Benutzung zur Essigfabrikation der Spiritus oder Branntwein von dem Fusel wenn nicht ganz, doch fast vollständig frei sein, weil sonst der daraus bereitete Essig den widerlichen Fuselgeruch und Fuselgeschmack erhalten würde.

Der Essigfabrikant hat deshalb den zu kaufenden Branntwein sorgfältig auf das Vorhandensein von Fusel zu prüfen. Ist die Menge desselben sehr beträchtlich, so giebt sich derselbe zwar ohne Weiteres durch den Geruch zu erkennen, aber er wird doch sehr durch den geistigen Geruch verdeckt; jedenfalls ist es noch besser, wenn man mit dem Branntwein ein Wein- oder Bierglas ausschwenkt und dasselbe ungefähr eine halbe Stunde stehen läßt, damit der Alkohol verdunste. Es zeigt sich dann beim Hineinriechen in das Glas der Fuselgeruch im höchsten Grade, wenn der Branntwein nicht frei von Fusel war.

Die in einigen Gegenden schon sehr häufigen verbesserten Branntweinbrennapparate und Spiritusapparate liefern einen Branntwein und Spiritus, welcher ohne weitere Reinigung recht gut zur Darstellung des Essigs benutzt werden kann; sollte indeß der Essigfabrikant einen so fuselfreien Branntwein nicht zu erhalten im Stande sein, so muß er eine Reinigung vornehmen.

Diese Reinigung geschieht sehr einfach durch frisch ausgeglühte Holzkohlen in dem Fig. 2 abgebildeten Apparate.

Derselbe besteht aus einem 2 bis 2½ Fuß weiten und 5 - 6 Fuß hohen Faße aus Eichen- oder Buchenholz, das sich nach unten zu nur wenig verengert (wenig Band hat). Das Faß erhält nur einen einzigen

Boden, oben am Rande wird etwa ein Zoll tief ein Falz ausgestoßen zur Aufnahme eines mit Handhaben versehenen Deckels, in dessen Mitte man ein ohngefähr einen Zoll weites Loch bohrt. Es wird dann aufrecht auf eine Unterlage gestellt und dicht über dem Boden ein Hahn zum Ablaufen der Flüssigkeit angebracht. In dasselbe stellt man auf 3 Füßen oder 3 Klößen von 3 — 4 Zoll Höhe einen durchlöcherten Boden oder Siebboden, welcher genau an die Wände des Fasses anschließen muß und von Holz, aber auch von Kupfer sein kann. Das Faß ist so zum Gebrauche vorgerichtet.

Um die Reinigung des Branntweins darin vorzunehmen, legt man auf den Siebboden starke Leinwand, doppelt oder dreifach, darauf bringt man eine Schicht sehr grob pulverisirter Kohlen (die Stücke können die Größe einer Linse haben) von ohngefähr 4 Zoll Höhe und auf diese feiner pulverisirte Kohle (die Körner können die Größe wie die des groben Schießpulvers haben) bis zu $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$ der Höhe des Fasses, hierauf wieder eine 4 Zoll hohe Schicht der gröber pulverisirten Kohle, welche man endlich noch mit doppelt oder dreifach zusammengelegter Leinwand bedeckt. Vor dem Einbringen muß die Kohle in einem kleinen Bottiche mit Branntwein angefeuchtet werden, und man muß dieselben mittelst eines Stampfers mäßig fest eindrücken. Von dem zu reinigenden Branntwein wird nun fortwährend in das Faß gegeben; derselbe durchdringt die Kohlenschicht und fließt durch den Hahn in das darunter gelegte Faß rein von Fusel ab. Man hat den Hahn so zu stellen, daß stündlich ohngefähr 12 Quart ablaufen. Da aber die Kohle nur eine bestimmte Menge des Branntweins entfuseln kann, eine Menge, welche nach dem größern oder geringern Gehalt an Fusel kleiner oder größer ist, so muß der ablaufende Branntwein von Zeit zu Zeit auf die oben beschriebene Weise auf seine Reinheit geprüft werden.

Hat endlich die Kohle ihre Wirksamkeit verloren, so

muß der von derselben aufgesogene Branntwein noch wieder gewonnen werden. Dies geschieht am einfachsten dadurch, daß man nun statt des Branntweins reines Wasser aufgießt, welches den Branntwein aus der Kohle verdrängt; mittelst des Alkoholometers erfährt man, wenn die ablaufende Flüssigkeit keinen Alkohol mehr enthält.

Anstatt dieser sehr einfachen Vorrichtung sich zu bedienen, kann man auch den Branntwein in aufrechtstehende große Fässer bringen, und in dieselben auf jedes Orhst 12 bis 20 Pfund gröblich pulverisirter Kohlen geben. Unter öfterm Umrühren läßt man den Branntwein 2 — 3 Tage mit der Kohle in Berührung, nach welcher Zeit man dann den nun fuselfreien Branntwein durch in geeigneter Höhe angebrachte Hähne von dem Kohlenpulver klar abzapft. Um den von der Kohle aufgesogenen Branntwein wieder zu erhalten, kann man dieselbe einige Mal mit Wasser übergießen und so schwach geistige Flüssigkeiten erhalten, welche mit Berücksichtigung ihres Alkoholgehalts zur Essigfabrikation zu verwenden sind.

Bei der Reinigung des Branntweins durch Kohle, welche das Fuselöl desselben an sich zieht und festhält, ist es unerläßliche Bedingung, daß dieselbe frisch ausgeglüht ist. Die gewöhnlichen Meilerkohlen müssen, wenn sie benutzt werden sollen, vorher in eisernen oder irdenen Töpfen noch einmal ausgeglüht werden. Dies kann in der Regel am wohlfeilsten dadurch geschehen, daß man die mit Kohlen angefüllten und bis auf eine kleine Oeffnung sorgfältig mit Lehm verklebten Töpfe in einen Töpfer- oder Ziegelofen giebt.

Gut ausgebrannte Bäckerkohlen, so wie dieselben aus dem Backofen kommen, können recht gut sofort benutzt werden. Vollkommen unnütz und höchst gefährlich ist es, die Kohlen glühend in den Branntwein zu werfen.

Ob man für die Essigfabrikation Branntwein oder aber Spiritus anwendet, ist ganz gleich; nur muß natürlich

bei der Darstellung der Essigmischung der Alkoholgehalt berücksichtigt werden.

Es ist Seite 9 angeführt worden, daß 100 Pfunde Alkohol 129,5 Pfund Essigsäure der Theorie nach liefern müßten.

Da 100 Quart Branntwein von 50% Tr., also von der Stärke des gewöhnlichen verkäuflichen Branntweins, 99 Pfund Alkohol enthalten, so würden diese 128 Pfund Essigsäure liefern können, oder was dasselbe wäre, 947 Quart Essig von 5,4 Procent Säuregehalt, das ist von der Stärke, wie sie in mehreren Ländern gesetzlich für den Branntweinessig vorgeschrieben ist. Ein Orhoft dieses Branntweins (180 Quart) würden fast $9\frac{1}{2}$ Orhoft Essig von dieser Stärke geben; 1 Quart des Branntweins fast $9\frac{1}{2}$ Quatt Essig.

100 Quart Branntwein von 39% Tr. müssen daher gerade 100 Pfund Essigsäure oder 740 Quart Essig von der eben bemerkten Stärke geben: 1 Quart desselben $7\frac{1}{10}$ Quart Essig.

Ein Gemisch von Branntwein und Wasser, welches zeigt 5% Tralles müßte liefern Essig von 5,2% Säuregehalt

$5\frac{1}{4}$	»	»	»	»	»	5,46	«
$5\frac{1}{2}$	»	»	»	»	»	5,70	»
$5\frac{3}{4}$	»	»	»	»	»	5,98	»
6	»	»	»	»	»	6,25	»

u. f. w.

In der Praxis erreicht man aber diese nach der Zusammensetzung des Alkohols und der Essigsäure berechneten Resultate nicht, theils weil bei jeder Fabrikationsmethode des Essigs ein Antheil Alkohol aus dem Gemisch verdunstet, theils weil ein Antheil des Alkohol in der Flüssigkeit der Umwandlung in Essigsäure entgeht, was für die Haltbarkeit des Essigs sogar unerlässlich ist. Jedenfalls muß es aber die Aufgabe des Essigfabrikanten sein, diesen angegebenen Resultaten recht nahe zu kommen. 9 Orhoft Essig aus 1 Orhoft Branntwein von 50% Tr. zu erhalten, ist

das Ziel, das der Fabrikant zu erreichen sich bestreben muß, immer aber vorausgesetzt, daß die Mittel, welche man zur Erzielung dieses Resultates anwendet, den Mehraufwand an Branntwein in andern Fällen nicht überwiegen.

Wenn man den Angaben einiger Essigfabrikanten Glauben schenken darf, so haben dieselben diesen hohen Ertrag wirklich erreicht; ich muß gestehen, daß ich nie so glücklich gewesen bin.

Fast durchgehends nimmt man zur Essigmischung auf 100 Quart Branntwein von 50 bis 46 % Tr. 600 bis 700 Quart Wasser, wonach man also von 1 Orhoft dieses Branntweins 7 — 8 Orhoft Essig zu erwarten hat; und man wird finden, daß derselbe doch nur selten mehr als 5,4 Procent Essigsäuregehalt zeigt. Ich werde später anführen, unter welchen Umständen man dem vorgesteckten Ziele am nächsten zu kommen im Stande ist.

Es bedarf wohl kaum einer Erläuterung, wie man das Verhältniß des Branntweins oder Spiritus zum Wasser zu berechnen hat, je nach der Stärke der ersteren.

Man wolle z. B. eine Essigmischung darstellen, welche 7 % Tralles Alkoholgehalt besitze, so hat man von Branntwein, welcher 49 % Tralles zeigt, zu nehmen 1 Theil und Wasser 6 Theile, und man erhält 7 Theile eines Gemisches, welches $\frac{7}{7} = 1$ % Alkoholgehalt zeigen wird. Hat man Spiritus von 70 % Tr., so hat man von einem Theile z. B. 100 Quart desselben $\frac{70}{7} = 10$ Theile also 1000 Quart Essigmischung zu machen, also die 100 Quart des Spiritus mit 900 Quart Wasser zu vermischen.

Will man eine Essigmischung von 6 % Alkoholgehalt darstellen, und man hat Branntwein von 48 % Tralles, so muß man aus 100 Quart desselben 8 mal 100 Quart Mischung bereiten, oder was dasselbe ist, zu 100 Quart desselben 700 Quart Wasser geben, denn 48 dividirt durch 6 giebt 8, das heißt, die Alkoholprocente, welche in einem Theile des Branntweins befindlich sind, müssen auf 8 Theile vertheilt werden.

Ein Branntweinbrenner habe Lutter von 20 % Tr., und wolle sich desselben zur Darstellung einer 6procentigen Essigmischung bedienen, wie viel ist davon und von Wasser zu nehmen. $2\% = 3\frac{2}{3}\%$ oder $3\frac{1}{3}$. 1 Theil des Lutter kann $3\frac{1}{3}$ Theil Essigmischung geben, also sind z. B. 100 Quart desselben mit 233 Quart Wasser zu vermischen.

Nach diesen eben mitgetheilten Rechnungen erhält man, obgleich diese nicht absolut genau sind, doch richtigere Resultate, als wenn man dem Wasser so lange Branntwein oder Spiritus zusetzt, bis das Gemisch am Alkoholometer die gewünschten Grade zeigt; dies nemlich deshalb, weil in sehr schwach geistigen Flüssigkeiten, und solche sind die Mischungen zum Essig, durch die gewöhnlichen Alkoholometer der Gehalt an Alkohol wegen der Kleinheit der Grade nicht mehr mit einiger Genauigkeit sich bestimmen läßt; man kann z. B. kaum mit Sicherheit annehmen, ob das Alkoholometer 5 oder 6 Procent Alkoholgehalt anzeigt.

Die ältere Methode der Essigfabrikation.

Es ist dies diejenige Methode, welche man seit den ältesten Zeiten fast oder ganz allgemein befolgte, also lange zuvor ehe man sich Rechenschaft über die Art und Weise der Entstehung des Essigs abgeben konnte. Sie ist höchst einfach denn sie besteht im Wesentlichen nur darin, daß man das essiggebende Gemisch in nicht völlig verschlossenen Gefäßen längere Zeit in der Wärme stehen läßt. Hat man Gemische, welche schon Essigferment enthalten, wie z. B. der in den ältesten Zeiten zur Essigfabrikation allein benutzte Wein, so ist ein Zusatz eines sauren Ferments gerade nicht nothwendig, während er in dem entgegengesetzten Falle unerläßlich ist.

Wie man aus früheren erkannt haben wird, sind bei dieser Methode alle die Bedingungen erfüllt, die zur Essigbil-

dung nothwendig erfüllt werden müssen. Es ist eine Alkohol enthaltende Flüssigkeit vorhanden; — ein Einleitungsmittel des Essigbildungsprocesses, ein Essigferment; — die Temperatur ist erhöht und der Sauerstoff der atmosphärischen Luft kann ungehindert einwirken.

Ich will nun in dem Folgenden die Lokale und Gefäße beschreiben, in welchen der Essig zweckmäßig nach dieser älteren Methode bereitet werden kann.

Das Lokal, in welchem die die Essigmischung *) enthaltenden Gefäße aufgestellt werden, wird die Essigstube genannt. Wenn man die Auswahl hat, so nehme man dazu, um Brennmaterial zu ersparen, ein nach Süden gelegenes, jedenfalls aber doch ein möglichst vor schneller Abwechselung der Temperatur geschütztes Lokal. Eine sehr beträchtliche Höhe der Essigstube ist insofern nicht gut, als man dann nicht sehr bequem zu den im obern Theile gelegenen Gefäßen gelangen kann, und doch ist es gerade vortheilhaft, die Essigstube bis an die Decke mit den Gefäßen auszufüllen, da bekanntlich oben in einem geheizten Zimmer die Temperatur die höchste ist; in niedrigen Lokalen wird sich stets die Temperatur viel gleichförmiger erhalten.

Die Fenster der Essigstube sind mit Klappen zu versehen, theils zum Schutze gegen rauhe Witterung, theils weil eine bedeutende Helle den Essigbildungsproceß verlangsamt, wenigstens wie man ziemlich allgemein es behauptet. Sind zu viel Fenster, so ist es noch zweckmäßiger, einige davon entweder ganz oder doch den untern Theil derselben zu vermauern, damit man möglichst viel Raum für eine geschützte Lage der Gefäße erhält, denn als eine solche kann die Lage in der Nähe eines Fensters nicht betrachtet werden.

Alles Eisenwerk, z. B. an den Fenstern und Thüren, ist sorgfältig mit Oelfarbe anzustreichen, oder mit einer Auflösung von schwarzem Pech in Leinölnirniß zu überziehen,

*) Ich bemerke hier zum Ueberflusse noch einmal, daß unter diesem Namen immer das Gemisch zum Essig bezeichnet wird.

weil es sonst ohnehin durch die sauren Dämpfe sehr schnell zerstört werden würde.

Die Wände der Stube würden zweckmäßiger statt mit Kalk mit Gyps belegt werden, weil ersterer durch die Dämpfe der Essigsäure ebenfalls sehr stark angegriffen wird.

Von ganz besonderer Wichtigkeit ist die Heizung der Essigstube. Gut eingerichtet muß durch dieselbe die Essigstube möglichst gleichförmig, anhaltend und mit wenigen Kosten auf der gewünschten Temperatur erhalten werden können.

Wenn das Lokal klein ist, reicht man mit einem Ofen aus, in einem größeren Lokale müssen zwei Defen vorhanden sein, oder aber ein langer Kanal, der von dem einen Ende desselben bis fast zu dem andern und wieder zurück geleitet werden muß. Die Defen sowohl, als der Kanal müssen wenigstens zu größerem Theil aus Ziegelfteinen oder einem andern schlechten Wärmeleiter bestehen, und viel Masse haben, damit sie, einmal angewärmt, lange Zeit hindurch, so namentlich während der Nacht, sich warm erhalten; um aber den heißen Gasarten, ehe diese in den Schornstein treten, möglichst viel Wärme zu entziehen, bringt man an dem Ofen, eine Strecke vorher, ehe der Rauch in den Schornstein tritt, Eisenplatten an, welche die Wärme demselben schnell entziehen, sie aber auch schnell wieder an die Essigstube abgeben; man kann auch den ganzen oberen Theil des Ofens von Eisen nehmen, und eben Kanal eine Strecke vorher, ehe derselbe in dem Schornsteine ausmündet, ganz mit gußeisernen Platten bedecken. Unter allen Umständen ist es zweckmäßig, daß die Heizung der Defen und Kanäle von Außen geschieht, theils um allen Rauch zu vermeiden, welcher die Essigsäurebildung ungemein hemmt, theils und zwar ganz besonders weil der Essigstube durch die Feuerung eine so sehr beträchtliche Menge von sauerstoffhaltiger Luft entzogen wird.

Als Brennmaterial kann man das am billigsten zu habende benutzen, nur ist ganz besonders bei der Benutzung von Torf, Braunkohlen und Steinkohlen darauf zu achten,

daß die Defen sehr dicht seien, weil der mit brenzlichem Oele und schwefliger Säure beladene Rauch, wenn er durch Röhren in die Essigstube gelangt, ein Hinderniß für die Essigbildung ist, und in irgend bedeutender Menge vorhanden, dieselbe sogar ganz aufhören machen kann.

Zu Gefäßen für die Aufnahme der Essigmischung in der Essigstube benutzt man entweder große Steinkruken, die mit einer 3 — 4 Zoll weiten Oeffnung versehen sind, und in Gestalt ganz den Kruken gleichen können, die man in den Zuckerraffinerien zum Auffangen des Syrups anwendet, oder aber man benutzt dazu gewöhnliche Fässer, und zwar von sehr verschiedener Größe. Diese Fässer erhalten außer der Spundöffnung noch eine zweite 1 bis $1\frac{1}{2}$ Zoll weite Oeffnung in dem vorderen Boden, in einer Linie mit dem Spundloche, einige Zoll von oben, damit durch diese Oeffnung und die Spundöffnung ein Luftwechsel stattfinden kann. Die Oeffnung, welche zum Einstechen des Hahnes dient, wird mit einem Zapfen oder Kork verstopft.

Was die Größe dieser Gefäße und besonders der Fässer betrifft, so muß mitgetheilt werden, daß der Essigbildungsproceß in denselben um so rascher verlaufen wird, je kleiner dieselben sind. Man füllt nemlich die Fässer zu $\frac{2}{3}$ bis $\frac{3}{4}$ mit der Essigmischung an, und im Verhältniß zu dem Inhalte wird dann in den kleineren der Luft eine größere Oberfläche dargeboten, als in den größeren; von der Größe der der Luft dargebotenen Fläche der zu säurenden Flüssigkeit hängt aber unter gleichen Umständen die Schnelligkeit der Essigbildung ab. Es muß hierbei aber bemerkt werden, daß wenn die Essigmischung in kleineren Gefäßen sich befindet, viel sorgfamer darauf zu achten ist, daß die Temperatur in der Essigstube unausgesetzt die erforderliche hohe bleibt, weil sonst, eben wegen der größeren Oberfläche dieser kleineren Gefäße, eine schnelle Erkaltung ihres Inhalts eintritt, also der Essigbildungsproceß unterbrochen wird; ist derselbe aber einmal unterbrochen, so hält es oft sehr schwer, denselben wieder in den Gang zu bringen. Hat man grö-

ßere Gefäße, so erhält sich in diesem die höhere Temperatur, selbst wenn z. B. während einer Winternacht die Temperatur etwas zu niedrig in der Essigstube geworden sein sollte, und die Essigbildung wird dann nicht unterbrochen. Da, wie schon öfter bemerkt ist, eine höhere Temperatur die Essigbildung ebenfalls beschleunigt, so kann als Grundsatz aufgestellt werden, daß man in dem Falle, wo man recht schnell die Essigmischung in Essig verwandeln will, kleinere Gefäße anwenden und eine höhere Temperatur in der Essigstube halten muß, während im andern Falle größere Gefäße und eine weniger hohe Temperatur die Essigbildung langsam verlaufen lassen. Dertliche Verhältnisse müssen in diesen Fällen entscheiden, man kann bald Fässer von 40 Quart, bald von mehr als 100 Quart zweckmäßiger finden.

Haben die Fässer für die Essigmischung nicht schon zur Aufbewahrung von Wein oder Branntwein gebient, sondern sind sie ganz neu, so müssen sie so oft mit Wasser ausgezogen werden, bis dasselbe vollkommen rein in denselben bleibt, also nichts Auflösliches mehr daraus aufnimmt, dann muß man dieselben vollkommen austrocknen lassen, ehe zu der folgenden Operation geschritten wird.

Diese Operation ist das **Einsäuren**. Man erwärmt dazu recht starken Essig, am besten Branntweinessig, indem man mit demselben gefüllte Flaschen in lauwarmes Wasser oder auf einen mäßig warmen Ofen stellt. Mit diesem warmen Essige, dem man noch ein wenig Branntwein zusetzt, spühlt man mehremale die Fässer aus, um die Poren des Holzes damit zu tränken, und so gleichsam in ein saures Ferment umzuwandeln.

So eingesäuert bringt man nun die Fässer in die geheizte Essigstube auf zweckmäßige Lager und Estraden, und zwar bis unter die Decke derselben, jedoch so, daß man zwischen den Reihen der Fässer Gänge läßt, um auf denselben leicht zu jedem Fasse gelangen zu können. Es läßt sich natürlich über diese Einrichtung keine nähere Vorschrift ertheilen; jeder Fabrikant wird die für sein Lokal passendste

Einrichtung leicht herausfinden können; für die Aufstellung der Krufen gilt das nemliche; auch diese können vorher einigemal mit Essig ausgespült werden.

Man schreitet nun zur Füllung der Essigfässer oder Krufen mit der Essigmischung.

Für unsern Zweck, nemlich für die Bereitung des Branntweinessigs kann die Mischung bestehen aus

600 — 700 Quart Regen- oder Flußwasser.

100 Quart Branntwein von 48 bis 50% Tr.

200 — 400 Quart starken Branntweinessig.

Zu dieser Mischung erwärmt man einen Theil des Wassers in einem Kessel, so daß nach dem Zusatze des übrigen Wassers, des Essigs und Branntweins (welchen man zuletzt zugießt) die Temperatur der Mischung $24 - 28^{\circ}$ R ist, weil, wenn dieselbe kalt in die Essigstube gebracht wird, mehrere Tage vergehen, ehe sie durchwärmt wird.

Man füllt mit der Mischung die Krufen oder Fässer nur zu $\frac{2}{3}$ oder $\frac{3}{4}$, um der Einwirkung des Sauerstoffs der atmosphärischen Luft eine Fläche der Flüssigkeit darzubieten.

Nachdem die Essigmischung in die Essigfässer oder Essigkrufen gebracht und die Essigstube gehörig geheizt worden ist, hat man für den ganzen Verlauf des Essigbildungsprocesses nichts weiter zu thun, als durch fortwährendes Heizen die Temperatur in dem Lokale gleichförmig und auf der erforderlichen Höhe zu erhalten.

Die Temperatur, bei welcher die Säuerung des Alkohols vor sich geht, liegt, wie S. 12 angegeben, etwa zwischen $+18$ bis $+36^{\circ}$ R., und zwar erfolgt, wie ebenfalls schon öfter erwähnt, die Säuerung um so rascher, je mehr sich die Temperatur dem angegebenen Maximum ($+36^{\circ}$) nähert.

Hieraus ergibt sich also zuerst, daß die Temperatur in der Essigstube niemals unter $+18^{\circ}$ R. herabsinken und über $+36^{\circ}$ R. steigen darf, denn wenn auch im ersteren Falle die Essigbildung nicht ganz aufhört, so wird dieselbe doch nur höchst unbedeutend vorschreiten, und in letztern Falle hat man eine bedeutende Verflüchtigung des Alkohols und ein

gänzliches Unwirkksamwerden des sauren Fermentes zu erwarten, abgesehen davon, daß man eine enorme Menge von Brennmaterial anwenden müßte, um eine so hohe Temperatur zu erhalten.

Ob es aber zweckmäßig ist, in der Essigstube eine dem angegebenen Maximo oder aber dem angegebenen Minimo nähere Temperatur zu erhalten, darüber entscheiden, wie schon vorher bemerkt, örtliche Verhältnisse.

Läßt man die Temperatur dem Maximo sich nähern, so hat man eine bedeutende Menge von Brennmaterial, aber eine kürzere Zeit hiedurch aufzuwenden; man hat ein kleineres Betriebscapital nöthig, weil man mit kleineren Lokalen ausreicht, weniger Gefäße anzuschaffen braucht, und den Branntwein bald in Essig verwandelt verkaufen kann.

Läßt man die Temperatur dem Minimo nahe sein, so hat man weniger Brennmaterial, aber doch eine lange Zeit hindurch aufzuwenden; man verflüchtigt weniger Alkohol aus der Essigmischung, erhält also aus derselben Menge Alkohol einen etwas stärkeren Essig.

Die Mittelstraße wird hier, wie in vielen andern Dingen, wahrscheinlich das beste Resultat gewähren, und sonach könnte in Gegenden, wo das Brennmaterial wohlfeil ist, die Essigstube auf $24 - 30^{\circ}$ R., wo dasselbe aber theuer ist, auf $20 - 22^{\circ}$ R. geheizt werden. Daß man die Temperatur nicht nach dem Gefühle beurtheilen darf, sondern an mehreren Stellen der Essigstube richtige Thermometer aufhängen muß, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Einige Tage nachher, nachdem die Essigmischung in die Essigstube gebracht und diese letztere fortwährend auf der bestimmten Temperatur erhalten worden ist, nimmt der Essigbildungsproceß, das heißt die Oxydation des Alkohols ihren Anfang, und man muß wenigstens wöchentlich zweimal untersuchen, ob derselbe in jedem Fasse gehörig vorschreitet.

Das Beginnen und Fortschreiten des Essigbildungsprocesses zeigt sich dadurch, daß die Temperatur in den Essigfässern etwas höher, als in der Essigstube ist, was man

durch ein Thermometer, nach einiger leicht sich anzueignender Fertigkeit auch schon durch das Gefühl erkennen kann; man darf nemlich nur einen Finger in die Seitenöffnungen der Fässer stecken, um die höhere Temperatur wahrzunehmen. Die Krufen werden, um zu starke Verdunstung und Abkühlung zu verhüten, lose mit einem Deckel bedeckt, an dessen innerer Fläche man bei dem regelmäßigen Verlaufen der Säurebildung fortwährend einen Anflug von Feuchtigkeit (gewöhnlich Schweiß genannt) bemerkt.

Neben dieser Temperatur bemerkt man, daß die Essigmischung einen angenehmen, starken stechend sauren Dunst aushaucht, der anfangs nur beim Hineinriechen in die Fässer bemerkbar ist, bald aber die ganze Essigstube anfüllt und gleichsam als saures Ferment die Säuerung befördert. Dieser Dunst ist etwas in Dampf verwandelte Essigsäure und Essigäther.

Es fragt sich jetzt, woher die Temperaturerhöhung in der Essigmischung? Der Leser wird sich dieselbe leicht selbst erklären, wenn er sich ins Gedächtniß zurückruft oder nachliest, was ich Seite 13 mitgetheilt habe. Die Verbrennung (Drydation) des Wasserstoffs des Alkohols ist die Ursache, und es wird dabei auf dieselbe Weise Wärme entwickelt, wie bei dem Verbrennen des Brennmaterials in unsern Öfen. Die Wärme, welche bei der Essigsäurebildung frei wird, ist nicht unbedeutend, aber da die Drydation des Alkohols nur sehr langsam in den Fässern vor sich geht, so wird diese Wärme auf eine sehr lange Zeit vertheilt, und die Temperatur der Mischung setzt sich ziemlich mit der Temperatur der Essigstube in Gleichgewicht. Wir werden später bei der neuern Methode der Essigfabrikation bemerken, daß bei dieser dieselbe Menge von Alkohol in einer bei weiten kürzern Zeit in Essigsäure umgewandelt wird, und also in dieser kürzern Zeit die gleiche Menge von Wärme austritt, die Temperaturerhöhung in der Essigmischung sehr beträchtlich sein kann und muß.

Ganz zweckmäßig läßt sich der Essigbildungsproceß auch

mit dem Athmungsproceß vergleichen, welcher ebenfalls ein Verbrennungsproceß ist. Bei dem Athmen ziehen wir die atmosphärische Luft in die Lungen, daselbst oxydirt der Sauerstoff derselben einen Theil des Kohlenstoffs im Venenblute und die dadurch frei werdende Wärme erhält wenigstens zum Theil unsern Körper auf einer Temperatur, welche in der Regel weit höher ist, als die Temperatur der uns umgebenden Luft.

In der Essigstube athmet die Essigmischung den Sauerstoff der Luft ein, die Fässer sind gleichsam lebend, und so lange dieses Aufsaugen von Sauerstoff unausgesetzt stattfindet, was sich, wie oben erwähnt, durch die Temperaturerhöhung in den Essigfässern und durch den dunstenden Zustand derselben zu erkennen giebt, schreitet der Säurungsproceß gehörig vorwärts, und die Essigbildung ist im vollen Gange.

Findet man aber bei der Untersuchung der Essigstube Fässer, welche kalt sind, und den dunstenden Zustand nicht zeigen, so sind diese gleichsam todt, die Essigsäurebildung hat in denselben gar nicht begonnen, oder sie hat wieder aufgehört, jedenfalls geht in diesem todtten Zustande keine Essigbildung vor sich, die Mischung bleibt völlig unverändert, oder sie geht gar in Fäulniß über.

Man muß dann die Ursache dieses Stillstehens der Essigsäurebildung zu ermitteln suchen. Die häufigste ist eine zu kalte Lage der Fässer, eine Lage, bei welcher kalte Luftzüge dieselben treffen können; außerdem aber besonders noch eine unregelmäßige Heizung der Essigstube.

Besonders wenn man sehr kleine Gefäße für die Essigmischung genommen hat, und wenn man die oben angeführte Mischung aus Branntwein, Wasser und Essig angewandte, also eine Mischung ohne ein stickstoffhaltiges Ferment, muß man sich vor plötzlicher Abwechslung der Tem-

peratur und vor einem Herabsinken der Temperatur in der Essigstube sorgfältig hüten, weil gerade in diesem Falle der erwähnte Stillstand der Essigsäurebildung am leichtesten eintreten kann (Vergl. S. 21.)

Diese todten Fässer müssen sofort wieder zum Leben gebracht werden. Dies geschieht am Besten dadurch, daß man dieselben dem Ofen so nah als möglich bringt, einen Theil ihres Inhalts erwärmt (durch Einstellen von damit gefüllten Flaschen in warmes Wasser) daß man auch wohl etwas erwärmten Essig und ein wenig Brantwein zusetzt.

Dieser Uebelstand des Nichteintretens oder Stillstehens der Essigbildung ist indeß bei Weitem nicht so unangenehm und nachtheilig, als ein anderer, der indeß nur bei großer Unachtsamkeit eintreten kann, nemlich der, daß die Essigmischung, anstatt sich in Essig zu verwandeln, übelriechend wird und in Fäulniß überzugehen droht.

Ist durch große Nachlässigkeit diese so nachtheilige Zersetzung schon weit vorgeschritten, so ist es am Besten, den Inhalt des Fasses verloren zu geben, das Faß dann auf das Sorgfältigste mit heißem Wasser auszubrühen, es auszubürsten, zu trocknen und dann wieder mit gutem Essige, wie oben gelehrt, einzusäuern.

Ist die Zersetzung noch nicht sehr weit vorgeschritten, so ist oft noch Hülfe möglich. Man muß das Faß aber auch sogleich aus der Essigstube entfernen, weil die in Verderbniß übergehende Mischung eines einzigen Fasses die Fässer der ganzen Essigstube anstecken kann, indem die kleinen Pilze (Schimmel), welche in dem Fasse sich entwickeln, sich bald in alle Fässer verbreiten, dann die Mischung in einem vollkommen blank geschauerten kupfernen Kessel rasch bis fast zum Sieden erhitzen und sie dann wieder, ohne auch nur einige Minuten zu zögern in ein vollkommen gutes, eingesäuertes Faß bringen, in welches man dann, nachdem die Temperatur auf ohngefähr 30° R. herabgekommen ist, noch etwas Brantwein und Essig zugießt. Das Faß, welches die verderbende

Mischung enthielt, ist vor weiterm Gebrauch, wie schon erwähnt, aufs Sorgfältigste zu reinigen.

Die Ursachen, welche eine Fäulniß der Essigmischung herbeiführen können, sind im Allgemeinen dieselben, welche den Stillstand der Essigbildung veranlassen, denn jede Mischung, in welcher die Essigbildung aufgehört hat, wird nach einiger Zeit in Fäulniß übergehen, oder, was dasselbe ist, der eintretenden Fäulniß geht wohl immer ein Erkalten der Mischung voran, woraus sich aber ergibt, daß dieser Uebelstand nur bei großer Nachlässigkeit des Essigfabrikanten eintreten kann.

Hinsichtlich der Leichtigkeit, mit welcher die verschiedenen Essigmischungen diese Verderbniß erleiden, herrscht aber eine sehr bedeutende Verschiedenheit. Bei übrigens ganz gleichen Umständen sind ohne Ausnahme alle diejenigen Essigmischungen zur Fäulniß am meisten geneigt, welche stickstoffhaltige Substanzen und überhaupt fremdartige organische Substanzen enthalten, so z. B. die mit Sauerteig, mit in Essig getauchtem Brote u. s. w. bereiteten Mischungen, während man bei Mischungen, die von diesen Substanzen vollkommen frei sind, z. B. bei der oben angeführten, eine solche Verderbniß kaum zu befürchten hat.

Ob in der in die Essigstube gebrachten Essigmischung der Essigbildungsproceß beendet ist, das heißt, ob sich der Alkohol derselben fast vollständig in Essigsäure umgewandelt hat, erkennt man daran, daß nach fortwährendem ganz regelmäßigem Verlaufe der Essigbildung die Temperatur in den Fässern aufhört höher zu sein, als die Temperatur der Essigstube — die Fässer nicht mehr den starken dunstenden Zustand zeigen — der Deckel der Krufen nicht mehr mit Schweiß bedeckt erscheint — das Acetometer nach wiederholter Prüfung keine Zunahme des Säuregehalts zu erkennen giebt — der Essig vollkommen klar ist.

Ueber die Zeit, binnen welcher die vollständige Umwandlung in Essig erfolgt, läßt sich nur sehr Allgemeines sagen. Sie ist verschieden nach der Art der Essigmischung,

nach der Größe der Essigfässer und nach der Temperatur der Essigstube.

Je mehr die Essigmischung fremde organische, namentlich stickstoffhaltige Substanzen enthält, wie Zucker, Schleim, Kleber u., also je unreiner dieselbe ist; je kleiner die Gefäße sind und je höher die Temperatur war, desto schneller wird der Essig gebildet.

Die Ursachen hiervon liegen zum Theil klar vor, zum Theil können wir dieselben mit Sicherheit nicht angeben. Daß in kleineren Gefäßen die Essigbildung schneller als in größeren erfolgen muß, leuchtet ein, nemlich dieselbe Menge von Essigmischung auf zwei Gefäße vertheilt, bietet der Luft eine größere Oberfläche dar, als wenn sie in einem einzigen größeren Gefäße sich befindet, und es wird also im ersteren Falle der Alkohol der Essigmischung in kürzerer Zeit durch Einwirkung des Sauerstoffs der Luft in Essigsäure verwandelt werden.

Daß eine höhere Temperatur den Essigbildungsproceß beschleunigt, erklären wir dadurch, daß die Wärme überhaupt die chemischen Einwirkungen in der Regel befördert, so auch die Dryoation des Alkohols, welche, wie schon oft bemerkt, bei einer sehr niedern Temperatur eben so wenig erfolgt, als unsere Brennmaterialien sich bei der gewöhnlichen Temperatur von selbst entzünden.

Warum aber der Essigbildungsproceß durch das Vorhandensein fremdartiger und namentlich stickstoffhaltiger Körper, ja sogar auch nur die Mischung trübe machender Stoffe überhaupt beschleunigt wird, darüber können wir nichts mit einiger Gewißheit sagen. Wahrscheinlich tragen die folgenden Umstände zur schnellern Essigbildung in diesen Fällen bei. Wenn neben dem Alkohol und Essig sich in der Essigmischung noch fremde organische Substanzen finden, so gehen neben der Umwandlung des Alkohols in Essigsäure auch noch chemische Zerlegungen dieser Substanzen vor; dadurch wird ebenfalls Wärme frei und die Temperatur wird fortwährend in einer solchen Essigmischung etwas höher sein. Entwickeln sich bei dieser

Versehung Gasarten, z. B. Kohlensäure, was ganz gewöhnlich der Fall ist, so wird dadurch die Essigmischung in eine sanfte Bewegung versetzt und die der Luft ausgesetzte Fläche fortwährend erneuert, was natürlich eine schnelle Drydation des Alkohols zur Folge haben muß. Hat man endlich in der Essigmischung Zucker und gleichzeitig Hefen, so wird neben der Essigbildung auch die Weingährung stattfinden, das heißt, es wird Alkohol gebildet werden; in dem Augenblicke des Entstehens aber wirkt auf diesen am leichtesten der Sauerstoff der Luft ein. Im Allgemeinen kann man annehmen, daß bei einer Temperatur der Essigstube von $36 - 28^{\circ}$ R. die Essigbildung in 2 bis 4 Wochen, bei einer Temperatur von $28 - 24^{\circ}$ R. in 4 — 8 Wochen bei einer Temperatur von $24 - 18^{\circ}$ in 8 — 16 Wochen beendet ist, immer aber wird sie später beendet sein bei Essigmischungen, die frei von stickstoffhaltigem Fermente sind.

Sobald die Essigmischung in der Essigstube in Essig übergegangen ist, muß der Essig sofort aus derselben entfernt werden, weil bei längerem Liegen desselben ohne die Gegenwart von Alkohol der Essig verdirbt, nemlich schleimig wird und in Fäulniß übergeht. Man bringt den Essig auf Lagerfässer, die sich an einem kühlen aber nicht dumpfigen Orte befinden müssen, und setzt auf jedes Orhoft des Essigs ohngefähr 1 Quart Branntwein zu. So mit Branntwein versetzt und in einem zweckmäßigen Pöcale aufbewahrt, hält sich der Essig nicht allein ohne zu verderben, sondern unter fortwährender Vermehrung seines Säuregehalts. So lange nemlich noch Alkohol in dem Essige vorhanden ist, geht der Essigbildungsproceß selbst auf den Lagerfässern, obgleich nur sehr langsam, vor sich; es ist fortwährend Leben in dem Essige, der Essig bedarf des Alkohols gleichsam zu seiner Nahrung. Ist aber der Alkohol durch Umwandlung in Essigsäure vollständig aus dem Essige verschwunden, so fängt die Essigsäure an, sich zu zerlegen, es entsteht eine schleimige Masse, und endlich tritt

vollständige Fäulniß ein; dies geschieht um so schneller, je höher die Temperatur ist, daher eben sehr schnell, wenn man den fertigen Essig noch in der Essigstube lagern läßt. Will man den Essig sehr lange aufbewahren, so muß der Zusatz von Brantwein von Zeit zu Zeit (alle 3 — 6 Monate) erneuert werden.

Uebrigens ist jeder Essig um so haltbarer, je weniger derselbe fremdartige Substanzen enthält und je reicher er an Essigsäure, also je stärker er ist. Sehr schwache Essige, die viele fremde Stoffe enthalten, sind nur in einem sehr guten Lokale und mittelst eines bedeutenden Zusatzes von Brantwein vor Verderbniß zu bewahren.

Auch aus der reinsten Essigmischung setzt sich während der Dauer der Essigbildung in den Säuerungsfässern ein Bodensatz ab, und es scheidet sich weniger oder mehr von einer schleimigen Masse aus, die man Essigmutter nennt, weil sie besonders wegen der großen Menge von Essig, welche sie aufgesogen hält, ein vortreffliches Beförderungsmittel der Essigbildung, ein gutes saures Ferment ist. Man kann nun diesen trüben Rückstand in den Essigfässern lassen, und dieselben von Neuem mit der Essigmischung beschicken, die man dann ohne Essig oder doch nur mit weniger Essig bereitet hat, oder man giebt die Rückstände aus allen Fässern zusammen auf ein Lagerfaß und zapft nach einiger Zeit, so viel, als es angeht, von dem klaren Essige ab; der hier dann bleibende Rückstand kann, wenn er einen angenehmen und stark sauren Geruch besitzt, als Essigferment benutzt werden.

Anstatt die sämmtlichen Fässer der Essigstube auf Einmal mit der Essigmischung zu beschicken, wo dann zu ein und derselben Zeit von allen Fässern der Essig abgezapft werden muß, theilt man dieselben auch wohl in mehrere Classen. Man füllt nur nach und nach in Abtheilungen die Essigstube mit den die Essigmischung enthaltenden Fässern, und zwar auf die Weise, daß wenn die letzte Abtheilung in die Essigstube gebracht wird, die Mischung in den Fässern

der ersten Abtheilung schon fast vollständig in Essig übergegangen ist.

Man will dadurch mehrere Vortheile erreichen. So hat man bei diesem Verfahren nicht nöthig, ein so bedeutendes Lager von fertigen Essig zu halten; die Arbeit drängt sich nicht auf eine so kurze Zeit zusammen, und die in voller Säuerung begriffenen Essigfässer, welche, wie erwähnt, einen starken sauren Dunst ausstoßen, wirken durch diesen gleichsam ansteckend auf die eben in die Essigstube gebrachten Fässer.

Selbst wenn man beim Beginn der Essigfabrikation auch gleichzeitig alle Fässer oder Krufen mit der Essigmischung beschickt, werden sich doch ganz von selbst in der Regel gewisse Classen bilden. Die Temperatur und die übrigen Verhältnisse sind in der Essigstube niemals so gleichartig, daß in allen Fässern zu ganz gleicher Zeit die Essigbildung vollendet wäre. Die mehr oder weniger zurückgebliebenen Fässer bilden dann bald von selbst gewisse Classen, die man mit Kreide bezeichnen kann.

Finden sich in der Essigstube Stellen, an denen vorzugsweise die Temperatur etwas höher ist, so thut man wohl, an diese Stellen diejenigen Säuerungsfässer zu bringen, in denen der Essigbildungsproceß bald vollendet ist, weil diese wegen der nur noch geringern Menge von Alkohol, welche in Essigsäure verwandelt werden muß, sich durch den Essigbildungsproceß selbst am wenigsten erwärmen können. Auch hat man bei diesen alkoholarmen Mischungen nicht so sehr ein Verdunsten des Alkohols durch die größere Wärme zu befürchten, als bei den alkoholreicheren eben in die Essigstube gebrachten Mischungen.

Wenn aber die erwähnte Eintheilung der Essigfässer in mehrere Abtheilungen nicht unzweckmäßig sein soll, so muß das fortwährende Arbeiten in der Essigstube nicht mit einem sehr häufigen Oeffnen der Thüren begleitet sein, weil sonst durch die dabei entweichende Wärme leicht die Säuerung der andern Fässer gestört werden kann; auch kann man wohl

behaupten, daß die Essigbildung bei großer Ruhe vorzüglich gut vorwärts schreitet.

Was die Anzahl der Fässer betrifft, welche zur Erzeugung einer gewissen Quantität von Essig in die Essigstube gebracht werden muß, so wird sie jeder Essigfabrikant leicht herausfinden können; dieselbe ist abhängig von der Größe der Fässer und von der Zeit, binnen welcher die Essigmischung in Essig sich verwandelt.

Angenommen, man will jährlich 300 Orhst Essig zum Verkauf liefern, so hat man wöchentlich 6 Orhst davon zu schaffen.

Man habe Essigfässer ohngefähr von der Größe eines halben Orhsts (90 Quart) so werden vier von diesen ziemlich genau ein Orhst Essig geben, nach Abzug des der Essigmischung zugesetzten Essigs; 24 dieser Fässer werden also 6 Orhst Essig liefern.

Mit 24 Fässern würde man daher den Zweck erreichen, wenn die Essigmischung jedesmal nach einer Woche in Essig verwandelt wäre. Man braucht hiernach 2 Mal 24, 3 Mal 24, 4 Mal 24 u. s. w. Fässer, je nachdem die Essigmischung in 2, 3, 4 u. s. w. Wochen in Essig übergeht, und man wird dann jedesmal 12, 18, 24 u. s. w. Orhst des fertigen Essigs abliefern.

Nehmen wir an, die Essigstube werde so geheizt, daß die Essigbildung in 4 Wochen beendet ist, wo dann in dieselbe 96 Fässer von angegebener Größe gebracht werden müssen, von welchen man am Ende dieses Zeitraums 24 Orhst Essig erhält, so sind auf diese 24 Orhst Essig die Lokalmiethe, der Arbeitslohn und das Brennmaterial von 4 Wochen zu vertheilen.

Wollte man nun die Essigstube weniger heizen, etwa so, daß die Essigbildung erst in 8 Wochen beendet wäre, so würde man von demselben Lokale, von derselben Anzahl von Fässern und von gewiß nicht sehr viel weniger Brennmaterial (ich bemerke, es muß nicht 4, sondern 8 Wochen lang geheizt werden) in 8 Wochen dieselbe Menge von Essig, nem-

lich 24 Orhst, erhalten, auf welche daher die Lokalmiethe, das Arbeitslohn, das Brennmaterial von 8 Wochen zu vertheilen ist; oder um, wie angenommen, in 4 Wochen diese Quantität fertigen Essigs abliefern zu können, würde die Essigstube noch einmal so groß sein, und es würde die doppelte Anzahl von Fässern vorhanden sein müssen; daß wegen der bedeutenden Größe der Essigstube der Aufwand an Brennmaterial nicht viel geringer sein wird, ergibt sich von selbst. Jeder Fabrikant wird das für seine örtlichen Verhältnisse Passendste herausfinden.

Noch mögen auch in dieser Beziehung einige Worte über die Eintheilung der Fässer in Classen folgen. Nehmen wir wieder an: die Essigbildung solle in 4 Wochen beendet sein, wo man also bei jährlicher Production von 300 Orhst Essig, alle 4 Wochen 24 Orhst liefern müßte und dazu 96 Fässer von angegebener Größe brauchte, so könnte man diese 96 Fässer in 4 Abtheilungen theilen. Man brächte zuerst nur 24 Fässer mit der Essigmischung in die Essigstube, nach Verlauf der ersten Woche wieder 24 Fässer, nach Verlauf der zweiten Woche ebenfalls 24 Fässer, und nach Verlauf der dritten Woche endlich die letzten 24 Fässer. Am Ende der vierten Woche wird nun die Mischung der zuerst in die Essigstube gebrachten Abtheilung von 24 Fässern in Essig verwandelt sein, man erhält dann die wöchentlich erforderlichen 6 Orhst Essig und füllt sie sogleich wieder mit neuer Mischung; und so wird von da an alle Wochen der fertige Essig einer Abtheilung abgezapft, die Fässer aber werden sofort wieder mit neuer Essigmischung beschickt. Finden sich Fässer, welche zurückgeblieben sind, so setzt man diese in eine folgende Classe zurück.

Ich habe schon oben bemerkt, daß dieses Füllen der Fässer in mehreren Abtheilungen nur dann nicht unzweckmäßig ist, wenn dabei die Essigstube möglichst verschlossen gehalten werden kann, wenn man also z. B. das nöthige Wasser nicht in die Essigstube zu tragen braucht, sondern es durch Pumpen und Rinnen in dieselben leiten kann. Noch muß

ich anführen, daß man bei dieser Eintheilung in Classen von einer, wie mir scheint, sehr wichtigen Einrichtung keinen Vortheil ziehen kann, nemlich davon, daß man stets gegen das Ende der Essigbildung die Temperatur in der Essigstube höher als im Anfange derselben sein läßt. Beschickt man sämtliche Fässer der Essigstube auf einmal mit der Essigmischung, so ist es immer vortheilhaft, anfangs die Temperatur nicht so hoch zu steigern, weil aus der alkoholreichern Mischung sich leicht eine nicht zu vernachlässigende Menge von Alkohol verflüchtigen kann, und weil in der alkoholreichen Mischung in gleicher Zeit mehr Alkohol in Essigsäure umgewandelt, also mehr Wärme frei wird, als in der alkoholärmeren, die Mischung sich also von selbst leichter auf einer höhern Temperatur erhält. Wenn man mittelst des Acetometers von Zeit zu Zeit die Mischung auf den Säuregehalt untersucht, so findet man stets, daß im Verlaufe der ersten Wochen (nachdem der Essigbildungsproceß gehörig begonnen) sich mehr Essigsäure bildet, als in den spätern Wochen, so daß, wenn die Mischung z. B. nach 3 Wochen schon 4 Procent Säuregehalt zeigt, derselbe nach 6 Wochen nur auf 6 Procent sich erhöht hat. Die Ursache hiervon liegt klar vor; in einer Essigmischung, welche 6 Procent Alkohol enthält, ist in gleicher Zeit die doppelte Menge von Alkohol mit dem Sauerstoff der Luft in Berührung, als in einer Mischung, welche nur 3 Procent Alkohol enthält, und so ergiebt sich, daß besonders gegen das Ende der Essigbildung, wenn nur noch sehr wenig Alkohol in demselben unverändert ist, sehr lange Zeit vergehen muß, bis dieser ebenfalls in Essigsäure übergegangen ist. Um nun aber die Umwandlung des letzten Antheils von Alkohol zu beschleunigen, kann man die Temperatur der Essigstube erhöhen, und man hat dabei nicht so sehr ein Entweichen des Alkohols zu befürchten, da dieser letzte Antheil gleichsam stärker von der Flüssigkeit zurückgehalten wird. Wenn man daher z. B. im Anfange der Essigbildung die Temperatur der Essigstube auf 20° R. erhält, so kann dieselbe

gegen das Ende auf 24° R. und selbst noch höher gesteigert werden. Bringt man aber die Fässer in Abtheilungen in die Essigstube, so hat diese Verminderung und Vermehrung der Temperatur keinen Sinn.

Die oben mitgetheilte Essigmischung aus 600 — 700 Quart Wasser, 100 Quart Branntwein von 48 — 50 % Br., und 200 — 400 Quart Essig, liefert bei gehöriger Behandlung einen ganz vortrefflichen Essig, der 5 — 6 Procent Säuregehalt zeigt und wegen seiner Reinheit sich vorzugsweise zum Einmachen der Früchte und zur Benutzung in den Apotheken, Bleiweißfabriken u. s. w. eignet.

Man glaube indeß nicht daß dies die einzige Mischung sei, welche einen guten Essig liefern könne. Mit der größten Bequemlichkeit könnte ich Vorschriften zu Essigmischungen hier hundertweise liefern, und eben weil es so sehr leicht ist und nahe liegt, diese Mischungen auf das Mannichfaltigste zu verändern, findet man kaum in zwei Essigfabriken ein und dieselbe Mischung angewendet.

Die Abänderungen, welche die Essigmischung erleiden kann, bestehen theils nur in einer Abänderung des quantitativen Verhältnisses der Ingredienzien, theils aber, und zwar vorzüglich in der Anwendung gewisser Zusätze von sehr verschiedenen Substanzen.

Es leuchtet ein, daß durch Verminderung des Branntweins in unsrer Mischung eine Mischung entsteht, welche einen schwächern Essig giebt, da ja bekanntlich die Menge der entstehenden Essigsäure allein von dem Gehalte der Mischung an Alkohol abhängig ist; und es ist ebenfalls klar, daß durch zweckmäßige Vermehrung des Branntweins ein stärkerer Essig erhalten werden kann. Für diesen letzten Fall muß aber bemerkt werden, daß es nicht vortheilhaft ist, die ganze Menge des Branntweins der Mischung auf einmal zuzugeben, weil dadurch dieselbe so alkoholreich werden würde, daß bei Beginn der Essigsäurebildung durch die höhere Temperatur leicht zu viel Alkohol sich verflüchtigt; es ist jedenfalls anzurathen, zuerst die Mischung wie angegeben zu bereiten, und dann nach-

dem dieselbe schon ziemlich stark gesäuert, also alkoholärmer geworden ist, in jedes Faß etwas Branntwein nachzufüllen, und denselben durch Umrühren mit dem Inhalte zu vermischen.

Anstatt dem Gemische aus Branntwein und Wasser als Einleitungsmittel des Essigbildungsprocesses nur reinen Essig zuzugeben, wendet man häufig, besonders in den älteren Fabriken andere, saure Fermente und namentlich stickstoffhaltige an, in der Regel aber wohl immer gleichzeitig mit etwas Essig, man giebt also mit andern Worten unserer Mischung noch ein anderes Ferment zu.

So bringt man z. B. in jedes Säuerungsfaß etwas in Essig geweichtes Brot; oder ein wenig Sauerteig, oder endlich von einem Teige, den man aus Weizenstein, Weizenmehl, Roggenmehl und Essig gemacht hat, und den man unter öfterm Umarbeiten einige Zeit hat liegen lassen.

Alle diese Substanzen beschleunigen die Essigbildung ungemain, selbst wenn sie in verhältnißmäßig geringer Menge als Zusatz gegeben worden sind (auf das Drbst Essigmischung reichen gewöhnlich 8 bis 16 Loth hin, ja selbst noch weniger genügt), aber man hat größere Aufmerksamkeit nöthig, um zu vermeiden, daß der Essig übelriechend wird, oder gar in die schon früher erwähnte Fäulniß übergeht, und fast immer ist der so erhaltene fertige Essig nicht vollkommen blank, hell, er opalisirt, ein Umstand, der für den Gebrauch nichts zu sagen hat, an den sich aber nicht selten die Käufer stoßen. Daß ein mit den erwähnten Zusätzen bereiteter Essig unter gleichen Verhältnissen weniger haltbar als der aus der reinen Mischung gewonnene ist, und also bei der Aufbewahrung besondere Sorgfalt erfordert, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Wenn man aber bei der Bereitung eines solchen Essigs, sorgfältig verfährt, zweckmäßige Lokale für die Aufbewahrung anwendet und einen Zusatz von Branntwein giebt, so entspricht derselbe im Uebrigen allen billigen Anforderungen, und er ist in der Regel von ganz bedeutender Stärke. Ich kann die Bemerkung nicht unterlassen, daß ich hier in Braunschweig

eine Essigfabrik kenne, welche ein Gemisch von Brantwein, Wasser und sehr viel Essig durch Zusatz von dem erwähnten Zeige aus Weinstein, Weizenmehl, Roggenmehl und Essig, in Krufen mittelst einer Temperatur von 36° R. innerhalb 14 Tagen in einen Essig verwandelt, der hinsichtlich des Säuregehalts alle andern hier vorkommenden Essige übertrifft, und welchen die Gegenwart dieser bedeutenden Menge von Essigsäure eben so haltbar zu machen scheint, als andere schwächere Essige die Abwesenheit fremder Substanzen.

Sehr häufig angewandte Zusätze zu der Essigmischung sind: Zucker, Syrup und Honig, Weißbierwürze, (Auszug von Malz) oder Abkochungen von zuckerhaltigen Substanzen, z. B. von Rosinen und Rosinenstengeln. Ohne die Gegenwart eines Fermentes (Hefe) welches den Zucker in die Weingährung bringt, also Alkohol daraus bilden kann, haben diese Zusätze nicht den Nutzen, den man sich gewöhnlich von denselben verspricht. Der reine Zucker bleibt bei der Essigmischung zum größten Theil unverändert in der Mischung, und ein anderer Theil giebt Veranlassung zur Entstehung von schleimigen Massen, ob sich aus dem Zucker aber auch etwas Säure (wahrscheinlich Milchsäure) bildet, ist noch nicht mit Sicherheit bestimmt. Wendet man anstatt des reinen Zuckers, Syrup oder Abkochungen von zuckerhaltigen Stoffen an, so sind es mehr die in diesen vorkommenden andern Substanzen, namentlich die stickstoffhaltigen, welche die Essigbildung befördern, ja diese können sogar zur Weingährung Veranlassung geben, und dadurch den vorhandenen Zucker zur Umwandlung in Essigsäure geschickt machen. Dies wird nun natürlich noch viel sicherer der Fall sein, wenn man gleichzeitig mit dem Zucker oder zuckerhaltigen Stoffen wirkliche Hefe, und zwar entweder gute, nicht bittere Bierhefe oder sogenannte Presshefe oder endlich selbst Sauerteig zugiebt. Neben der Umwandlung des in der Essigmischung enthaltenen Alkohols in Essigsäure, wird dann zugleich die Umwandlung des in derselben enthaltenen Zuckers in Alkohol stattfinden, durch diesen zweiten chemi-

schen Proceß wird mehr Wärme in der Essigmischung entwickelt, durch die entweichende Kohlensäure wird dieselbe in Bewegung gesetzt, also die der Luft dargebotene Fläche öfters erneuert, der eben aus dem Zucker entstehende Alkohol säuert sich sehr leicht, und die Gegenwart des stickstoffhaltigen Ferments beschleunigt, wie oft erwähnt, im Allgemeinen den ganzen Essigbildungsproceß (vergleiche S. 74). Nach allem eben Mitgetheilten wird eine mit dem angeführten Zusatz von Zucker und Hefe bereitete Mischung allerdings sehr schnell in Essig übergehen, aber der gewonnene Essig zeigt auch alle die Nachtheile, welche die Gegenwart von stickstoffhaltigen Substanzen nach sich zieht, und bei der Bereitung ist besondere Aufmerksamkeit erforderlich, damit die Mischung nicht schon in der Essigstube verderbe (umschlage). Nimmt man von den erwähnten Zusätzen nur sehr wenig, so ist natürlich die Wirkung derselben nur sehr gering, und die geringere Güte des erhaltenen Essigs wird nicht durch die schnellere Essigbildung überwogen. Will man den Zusatz von reinem Zucker sehr vergrößern, so wird der erhaltene Essig allerdings bei gleichzeitigem Vorhandensein von nicht sehr viel Hefe von ausgezeichneter Beschaffenheit werden können, aber er würde viel zu theuer kommen, im Vergleich mit dem ihm hinsichtlich der Güte wenigstens gleichstehenden Essig aus unserer zuerst erwähnten Mischung aus Branntwein, Wasser und Essig. Der Grund hiervon liegt sehr nahe; es wäre die Anwendung des Zuckers in der Essigfabrikation anstatt des Branntweins ohngefähr dasselbe, als wenn ein Branntweinbrenner seinen Branntwein nicht mehr aus Kartoffeln und Getreide, sondern aus Zucker brennen wollte. Bei der Bereitung des Essigs aus zuckerhaltigen Substanzen werde ich weiter darüber zu sprechen haben.

Weit zweckmäßiger als Zusätze von Zucker oder zuckerhaltigen Substanzen, sind Zusätze von gegohrenen Flüssigkeiten, so z. B. von Zuckerwein, Honigwein, Malzwein (Weißbier). Man sieht sogleich den Unterschied zwischen diesen Zusätzen und den vorigen ein. Während man im vorigen Falle die

Umwandlung des Zuckers in Alkohol, also mit einem Worte, die Weingährung in der Essigmischung und in der Essigstube vor sich gehen ließ, also die Hefe nicht entfernte, sondern dieselbe sogar mit als Essigferment benutzte, läßt man in diesem Falle die Weingährung für sich allein vor sich gehen, und benutzt man nur die nach deren Beendigung entstandene alkoholhaltige (weingahre) Flüssigkeit als Zusatz zu der Essigmischung. Der wichtigste Unterschied im Producte wird sich bemerkbar machen. Bei der Weingährung setzt sich nach Beendigung derselben die stickstoffhaltige Hefe zu Boden, weil sie in der weinigen Flüssigkeit nicht auflöslich ist, man kann diese letztere vollkommen klar davon abzapsen. Läßt man nun die Weingährung in der Essigmischung, und gleichzeitig mit der Essigbildung vor sich gehen, so scheidet sich die stickstoffhaltige Hefe nicht aus, weil dieselbe gerade in Essig recht leicht auflöslich ist, der gewonnene Essig wird natürlich in diesem Falle weit weniger rein, und aus bekannten Ursachen, weit weniger haltbar sein.

Zuckerwein als Zusatz anzuwenden, ist aus vorhin mitgetheilten Gründen nicht rathsam, der Essig würde zu theuer werden, wenigstens in den meisten Gegenden; es bleibt also vorzüglich der Malzwein zu berücksichtigen übrig. Sehr sorgfältig bereitet, und in geringer Menge, als Beförderungsmittel der Essigbildung unserer Essigmischung zugefegt, wird ein Essig erzielt, der allen Anforderungen entspricht, welche man an den künstlichen Weinessig macht; aber man sieht leicht ein, daß in dem Maaße, als man die Menge desselben vermehrt, der erhaltene Essig mit dem nur aus Malz bereiteten Getreideessig oder Bieressig immer mehr Aehnlichkeit haben muß, es findet hier endlich ein vollständiger Uebergang in diesen letzten Statt; denn wie später sich zeigen wird, giebt man dem Malzwein bei seiner Umwandlung in Essig ganz gewöhnlich einen Zusatz von Wasser und Branntwein, um die Menge der fremden Substanzen zu verringern.

Von der Bereitung des Malzweins werde ich weiter unten, nemlich bei der Fabrikation des Getreideessigs handeln;

und noch später werde ich einige Mischungen zu Branntwein-essig mittheilen, welche außer Branntwein und Essig noch verschiedene der beschriebenen Zusätze enthalten.

Die neuere schnellere Methode der Essigfabrikation.

(Die Schnellessigfabrikation.)

Die Bedingungen, unter welchen eine mit saurem Ferment versetzte alkoholhaltige Flüssigkeit, also eine Essigmischung sich in Essig umwandelt, werden dem Leser noch im Gedächtnisse sein. Jedes Theilchen der Essigmischung muß nemlich mit der atmosphärischen Luft, bei einer gewissen höhern Temperatur in Berührung kommen, damit aus dem Alkohol desselben Essigsäure entstehen kann.

Betrachtet man nun das im vorigen Abschnitte beschriebene Verfahren der Essigfabrikation, so erklärt sich aus der verhältnißmäßig so sehr geringen Fläche, welche die Essigmischung der Einwirkung der atmosphärischen Luft in den Essigfässern und Essigtruhen darbietet, die lange Zeit, welche vergeht, ehe diese Essigmischung in Essig vollständig sich umwandelt, und es leuchtet ein, daß das Erhalten der Essigmischung auf der zum Essigbildungsproceß nothwendigen höhern Temperatur durch Heizen der Essigstube, während dieser langen Zeit einen großen Aufwand an Brennmaterial, also große Kosten verursacht.

Seit der Zeit, als man den Einfluß der Luft auf den Essigbildungsproceß gehörig erkannt hatte, war man bemüht, durch Vergrößerung der Oberfläche der Flüssigkeit, oder anderweitige Vermehrung der Berührungspunkte zwischen der Luft und der Essigmischung, die Essigbildung zu beschleunigen.

Es scheint auf den ersten Blick, daß nichts leichter zu bewerkstelligen sei; aber bei genauer Betrachtung findet man, daß mehrere scheinbar zum Ziele führende Wege, verschiedener Umstände wegen, nicht befolgt werden können.

Am nächsten liegt z. B., die Oberfläche der Essigmischung dadurch zu vergrößern, daß man diese in offene sehr flache Gefäße in die Essigstube setzt. Ich brauche aber nur an die Bierwürze auf den Kühlschiffen zu erinnern, um klar zu machen, daß auf diese Weise der Zweck vollständig verfehlt werden würde. Wegen des fortwährenden Wechsels der Luft über diesem offenen und flachen Gefäße würde die Essigmischung verdunsten, schon nach mehreren Tagen würden die Gefäße völlig leer sein, abgesehen davon, daß durch diese Verdampfung die Temperatur der Mischung weit unter die zur Essigbildung erforderliche sinken kann.

Man könnte ferner (und man hat es wirklich versucht) mittelst eines Blasebalges fortwährend atmosphärische Luft durch die Essigmischung leiten. Auch hierbei wird kein Essig erhalten werden, weil die Luft zu schnell aus der Flüssigkeit entweicht, und weil eine große Menge von Luft auf diese Weise durch die Flüssigkeit getrieben, nicht allein den Alkohol, sondern auch den größten Theil der Essigsäure mit sich führen würde.

Ich will jetzt mittheilen, auf welche Weise man zu einem Verfahren gekommen ist, bei dem eine Vermehrung der Berührungspunkte zwischen der Luft und der Essigmischung vollkommen erreicht wird, und zwar, was das wichtigste ist, ohne daß die eben erwähnten Nachtheile daraus hervorgehen.

Boerhave, ausgezeichnete Naturforscher, zu einer Zeit lebend, wo die jetzige Theorie der Essigbildung noch nicht gekannt war, wandte schon eine Methode der Essigfabrikation an, nach welcher der Essig in viel kürzerer Zeit als gewöhnlich gebildet wurde.

Er nahm zwei geräumige Fässer von gleicher Größe, schlug aus denselben den einen Boden heraus, verschloß

das Spundloch und stellte sie aufrecht auf das Lager der Essigstube.

Diese Fässer wurden beide voll Weinkämme (abgebeerte Weintrauben) gegeben, und das eine nun mit dem zu säuernden Weine (denn das Verfahren wurde ursprünglich für Weinessig benutzt) völlig, das andere aber damit bis zur Hälfte angefüllt.

Nach 12 bis 24 Stunden zapfte man von dem vollen Fasse die Hälfte ab, und goß sie in das halbvollen Faß, so daß dies nun ganz, jenes zur Hälfte gefüllt war. Nach andern 12 bis 24 Stunden wurde wieder das ganz gefüllte Faß bis zur Hälfte abgezapft und das Abgezapfte in das halbvollen Faß gegeben, und so wurde fortgefahren, bis der Wein vollständig in Essig umgewandelt war.

Fast allein in dem halbvollen Fasse ging der Essigbildungsproceß, und zwar sehr schnell vor sich, was man an dem stechenden Dunste erkannte, der sich daraus entwickelte, und daran, daß die Temperatur in demselben weit über die Temperatur der Essigstube sich erhob, während sie in dem ganz vollen Fasse nicht oder doch nur wenig höher war.

Dies Boerhave'sche Verfahren der Essigfabrikation lieferte so vortreffliche Resultate hinsichtlich der Schnelligkeit der Essigbildung, daß dasselbe sehr bald, besonders in Frankreich, ziemlich allgemein in Gebrauch kam, und zwar wie schon erwähnt, lange zuvor, ehe man sich erklären konnte, was eigentlich die Ursache dieser schnelleren Essigbildung wäre; man verbesserte später dasselbe noch in der Art, daß man das Umsfüllen alle 3 — 4 Stunden anstatt 12 — 24 Stunden vornahm, und in dieser Art ist es noch jetzt in einigen Weinländern das gebräuchlichste Verfahren der Essigfabrikation.

Als man nun in neuerer Zeit die Art und Weise kennen gelernt hatte, nach welcher die Essigsäure aus dem Alkohol der Essigmischungen entsteht, konnte man sich die vortreffliche Wirkung der Boerhave'schen Methode der Essig-

fabrikation sofort erklären, es leuchtete ein, daß die Essigsäurebildung in dem zur Hälfte mit der Flüssigkeit angefüllten Fasse deshalb sehr stark erfolgen mußte, weil die auf den Weinkämmen adhärirende Flüssigkeit der atmosphärischen Luft eine sehr bedeutende Fläche darbot, also eine Hauptbedingung zur schnellen Essigsäurebildung in ausgezeichnetem Grade erfüllt war; die zweite Hauptbedingung, eine erhöhte Temperatur, erfüllte sich ganz von selbst, weil die bei der raschen Umwandlung des Alkohols in Essigsäure in so kurzer Zeit frei werdende Quantität von Wärme nicht so leicht von der Umgebung abgeleitet werden konnte, sondern eben die bedeutende Erwärmung im Innern des halbvollen Fasses bewirkte.

Der Leser wird nun leicht, nachdem er die Ursache der ausgezeichneten Wirkung der Boerhave'schen Essigfässer erkannt hat, einige zweckmäßige Verbesserungen derselben herausfinden. Der Essigbildungsproceß ging vorzugsweise im obern Theile des halb erfüllten Fasses vor sich, in dem Theile, in welchem sich die mit der Flüssigkeit nur benetzten Weinkämme befinden; — es lag daher sehr nahe, daß es zweckmäßig sein müsse, nur immer soviel Flüssigkeit in ein mit Weinkämmen angefülltes Faß zu gießen, daß diese gerade nur davon benetzt würden, (weil die unter dem Spiegel der Flüssigkeit befindlichen Kämme die Essigbildung nicht so sehr befördern können), die sich am Boden des Fasses ansammelnde Flüssigkeit sogleich abzulassen, und wenn dieselbe noch nicht vollkommener Essig sein sollte, zum zweiten und dritten Male über die Kämme zu geben. Anstatt, daß man bei dem Verfahren Boerhave's nur die Hälfte des Fasses wirksam hat, hat man bei angegebener Methode das ganze Faß wirksam.

Selbst wenn man ein solches Boerhave'sches Essigfaß nur sehr lose bedeckt oder wenn man im Deckel eine Oeffnung läßt, denn ganz offen darf dasselbe wegen zu starker Abkühlung und Verflüchtigung nicht bleiben, kann doch nur immer höchst langsam ein Luftwechsel stattfinden. Durch die

rasche Essigbildung wird aber die im Fasse befindliche Luft schnell ihres Sauerstoffs beraubt, weil dieser eben den Alkohol in Essigsäure umwandelt, und es leuchtet nun ein, daß dann die fernere Essigbildung aufhören muß, wenn nicht das Stickgas aus dem Fasse entfernt und neue Luft zugelassen wird, oder daß sie wenigstens höchst langsam vorschreiten muß, wenn der Luftzutritt von oben durch die Oeffnung im Deckel stattfindet. — Es liegt wieder sehr nahe, den Zutritt der zur Essigbildung unentbehrlichen atmosphärischen Luft durch im untern Theile des Fasses angebrachte Oeffnungen zu bewerkstelligen, die ihres Sauerstoffs beraubte Luft aber durch eine Oeffnung im Deckel entweichen zu lassen, weil dieselbe durch die Wärme ausgedehnt ein geringeres specifisches Gewicht erlangt hat und also in die Höhe steigt. Man hat dann in einem solchen Essigfasse ganz das Seitenstück zu einem gewöhnlichen Ofen, und es zeigt sich aufs Schönste die Aehnlichkeit des Essigbildungsprocesses mit dem gewöhnlichen Verbrennungsprocesse (vergleiche Seite 13). Die im untern Theile des Fasses angebrachten Oeffnungen sind die Ofenthür; die Oeffnung im Deckel ist die Mündung des Ofens in den Schornstein; der Alkohol in der Essigmischung ist der verbrennende Stoff. Die Luft tritt durch die unteren Oeffnungen in das Faß, oxydirt den Wasserstoff des Alkohols (verwandelt den Alkohol in Essigsäure, siehe Seite 7), und die ihres Sauerstoffs beraubte Luft entweicht aus der Oeffnung im Deckel.

Die Weinkämme, welche in den Weinländern ein vortreffliches Mittel zur Vermehrung der Oberfläche der Flüssigkeit abgeben, sind aber nicht überall zu haben. — Es liegt wieder sehr nahe, daß jede andere Substanz, welche denselben Zweck erfüllt, anstatt derselben benutzt werden kann, und so wendet man jetzt ganz allgemein Hobelspähne von Buchenholz an, die man mit Essig getränkt hat.

Man sieht aus dem Mitgetheilten, wie man nach und nach von der Boerhave'schen Methode der Essigfabrikation

auf unsere jetzt fast überall angewandte Methode der Schnell-essigfabrikation gekommen ist, eine Methode, die bereits einen so bedeutenden Grad der Vollkommenheit erreicht hat, daß eine sehr wesentliche Verbesserung der Essigfabrikation kaum mehr gedacht werden kann.

In dem Folgenden will ich nun diese Methode näher beschreiben, nachdem ich zuerst über die Einrichtung der Säuerungsfässer, die man gewöhnlich Essigbiller nennt, und die den wichtigsten Apparat bei dieser Methode ausmachen, das Nöthigste mitgetheilt haben werde.

Man lasse sich vom Böttcher aus ungefähr $1\frac{1}{2}$ bis 2 Zoll starken, am besten eichenen, Stäben aufrechtstehende, oben offene 6 bis 8, ja selbst bis 12 Fuß hohe und 3 bis 4 Fuß weite Fässer, fast cylindrisch, also nach unten zu sich nur wenig verengernd, machen.

Dicht über den Boden dieser stehenden Fässer bohrt man ein Loch zur Aufnahme eines Hahnes, durch welchen eine im Fasse befindliche Flüssigkeit abgelassen werden kann; und oben am Rande des Fasses stößt man etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll tief und einen Zoll breit Holz aus den Stäben, um in den so entstandenen Falz einen Deckel legen zu können, den man zum bequemen Abnehmen mit einer Handhabe versteht. Die so vorgerichteten Fässer werden nun ausgelaugt, indem man dieselben so oft und zwar anfangs mit kaltem, zuletzt mit warmem Wasser füllt, als dasselbe noch gefärbt abläuft, also noch Stoffe aus dem Holze auflöst, nachdem es längere Zeit darin gestanden.

Nach dem Auslaugen bohrt man 8 bis 12 Zoll über dem Boden im Umkreise der Fässer in gleicher Entfernung von einander 6 bis 8 Löcher von $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll Breite etwas schräg von oben nach unten zu, so daß also die äußere Oeffnung dieser Löcher ein wenig höher, als die innere liegt, wodurch bewirkt wird, daß die an der innern Wand der Fässer herablaufende Flüssigkeit durch dieselben nicht ausfließen kann. Es sind dies die Löcher, welche zum Einstromen der atmosphärischen Luft dienen.

In den Deckel des Fasses, und zwar in die Mitte desselben wird eine ungefähr 2 Zoll weite Oeffnung gebohrt, welche der ihres Sauerstoffs beraubten Luft zum Auswege dient.

Man erkennt leicht, daß die unten am Fasse befindlichen Zuglöcher und die Oeffnung im Deckel von der größten Wichtigkeit für unsere Fabrikationsmethode sind, und daß die Größe derselben, von welcher doch wenigstens mit die Menge der Luft bestimmt wird, welche in das Faß treten und aus demselben entweichen kann, in einem bestimmten Verhältnisse zu dem Inhalte des Fasses, oder was dasselbe zu der Menge der in einer bestimmten Zeit zu säurenden Flüssigkeit stehen muß, denn je größer diese ist, desto größer ist der Bedarf an Luft.

Ich habe zwar in dem Vorhergehenden die ungefähren Dimensionen dieser Oeffnungen für Fässer von kleinerer oder größerer Capacität angegeben, aber durch die folgenden Betrachtungen will ich dem Leser die Regulirung des Luftstromes in den Fässern ganz in die Hand geben.

Nehmen wir an: sowohl die untern Oeffnungen zum Einstromen der Luft, als auch die im Deckel befindliche Oeffnung zum Ausströmen seien beide im Verhältnisse zur Größe des Fasses zu klein, so wird der Erfolg sein: daß der Essigbildungsproceß sehr unvollkommen oder sehr langsam vor sich geht, weil die Menge der einströmenden Luft nicht hinreichend zur vollkommenen oder schnellen Essigbildung ist.

Nehmen wir ferner an, die obere Oeffnung sei hinreichend groß, die untern Oeffnungen seien aber klein, was wird der Erfolg in diesem Falle sein? wie leicht zu erkennen, derselbe, die Menge der einströmenden Luft wird wegen der Kleinheit der Einstromöffnungen zu gering sein, mag auch die Ausströmöffnung noch so groß sein.

Nehmen wir endlich an, die obere Oeffnung, die Oeffnung zum Ausströmen, der Luft sei klein, die untern Oeffnungen, die Oeffnungen zum Einstromen, aber seien groß, was wird dann der Erfolg sein? natürlich wieder derselbe,

denn es wird nicht mehr Luft unten in das Faß treten können, als oben durch die kleine Oeffnung entweicht.

Sehen wir aber den Fall, die obere Oeffnung und die untern Oeffnungen seien beide im Verhältniß zur Größe des Fasses zu groß, nun so wird natürlich mehr Luft eintreten, als zum Essigbildungsproceß erforderlich ist, woraus der doppelte Nachtheil entsteht, daß durch den Ueberschuß viel Flüssigkeit in Dampfgestalt entführt wird, und daß durch denselben viel Wärme dem Fasse entzogen wird. Letzteres hat natürlich Verzögerung des Essigbildungsprocesses zur Folge.

Auch hier haben wir wieder in dem Essigfasse das Analogon zu einem gewöhnlichen Ofen, der Leser wird selbst die Parallele ziehen können; das Feuer im Ofen brennt am Besten, nicht wenn die große Thür desselben geöffnet ist, weil dadurch zuviel Luft einströmt, sondern wenn nur die kleine Thür geöffnet und die Klappe im Rohre des Ofens gehörig gestellt ist. Der Leser weiß auch recht gut, daß wenn das Verbrennen im Ofen zu lebhaft vor sich gehen sollte, diesem nicht allein durch ein Verengen des Ofenthürchens, sondern eben so gut durch ein theilweises Zudrehen der Klappe abgeholfen werden kann.

Dies können wir auf unser Essigfaß anwenden. Man lasse die Oeffnung im Deckel des Fasses sehr groß machen, und ebenfalls die Oeffnungen im untern Theile des Fasses so groß, daß selbst mehr Luft, als zur Essigbildung erforderlich ist, durch dieselben einströmen könnte, man bringe aber an der Oeffnung im Deckel eine Vorrichtung an, durch welche dieselbe nach Erfordern sich verkleinern läßt und der Erfolg muß der sein, daß nach dieser Verkleinerung auch durch die untern Oeffnungen nur die gerade erforderliche Menge von Luft einströmt.

Ich rathe daher an, die Oeffnungen zum Einströmen der Luft, wie schon angegeben, $\frac{3}{4}$ bis 1 Zoll, ja bei einer Höhe des Fasses von 12 Fuß und entsprechendem Durchmesser noch weiter zu nehmen, und im Deckel eine

vierseitige etwa 2 Zoll breite und 4 — 6 Zoll lange Oeffnung anzubringen, die mittelst eines in Falzleisten gehenden hölzernen Schiebers beliebig verengert werden kann. Man hat es dann ganz in seiner Gewalt, den Zutritt der Luft zu vermindern, oder zu vermehren, wann aber das erstere oder das letztere geschehen muß, wird am gehörigen Orte besprochen werden.

Die Fässer selbst sind nun zum Gebrauch fertig, man kann dieselben, wenn man will, mit Oelfarbe anstreichen lassen, wenn man aber auch dies unterläßt, so müssen doch jedenfalls die eisernen Bänder mit Oelfarbe oder mit einer Auflösung von schwarzem Pech in heißen Leinölsirniß überzogen werden, um sie vor den Einwirkungen der Essigdämpfe in der Essigstube zu schützen. Die Fässer haben das Ansehen von Figur 4.

Will man nur sehr im Kleinen arbeiten, so kann man gewöhnlichen Orhochtstücken dieselbe oben beschriebene Einrichtung geben, oder man macht sich dann aus 3 Orhochtstücken 2 Säuerungsässer, indem man aus dem einen Orhocht beide Böden ausschlägt, dasselbe in der Mitte durchsägt und die so erhaltenen Hälften auf die beiden andern Orhochtstücken steckt, aus denen der obere Boden entfernt worden. Fig. 5 zeigt diese Einrichtung; die Fugen zwischen beiden Ässern können verstopft werden. Anstatt dem zu theilenden Orhocht die Böden auszuschlagen, kann man die Böden zur Vermehrung der Haltbarkeit auch nur mit vielen größeren und kleineren Löchern durchbohren. Daß auf ein solches Säuerungsfaß ein passender und mit der oft erwähnten Oeffnung versehener Deckel aufgelegt wird, braucht wohl kaum erwähnt zu werden, eben so wenig, daß um die untern Oeffnungen (die man hier höchstens 8 Zoll über dem Boden anbringt) zu bohren, aus den rheinischen Gebinden ein Reif abgeschlagen werden muß, und daß man das Auslaugen mit Wasser bei Ässern, welche Wein oder Brantwein enthielten, unterläßt.

Ich komme nun zur Anfertigung eines sehr wichtigen

Materials für die Schnelleffigfabrikation, nemlich der Büchenholzspähne, mit welchen die Essigfässer angefüllt werden müssen.

Ein frischer (grüner) Büchenstamm wird in Fuß lange Klöße gesägt, und aus diesen Klößen 1 — 1½ Zoll breite Stücke auf die Weise gespalten, daß die Spaltung immer vom Splinte nach dem Kerne zu geschieht, wodurch die Stücke natürlich keilsförmig, nemlich nach dem Kerne zu schmaler werden. Vom Splinte anfangend hobelt man (nach Entfernung der Rinde) Spähne von der Dicke, daß dieselben zwar vollkommen lockenartig gekrümmt, aber doch dabei möglichst stark sind, und zwar hobelt man von jedem Stücke nur soviel ab, daß die Spähne nicht unter einen Zoll breit werden. Man erhält so gekräuselte Spähne von 1 Fuß Länge und 1 bis 1½ Zoll Breite.

Es ist von großer Wichtigkeit, den Spähnen die gehörige Dicke zu geben; zu dicke Spähne kräuseln sich nicht, zu dünne leisten dem Drucke zu wenig Widerstand, beide setzen sich im Fasse zu fest. Man erreicht die gekräuselte Form bei gehöriger Dicke nur wenn man ganz frisches (eben gefälltes) Büchenholz dazu verarbeitet.

Wie die Fässer müssen nun auch diese Spähne von den in Wasser löslichen Theilen vollständig befreit werden, man muß sie auslaugen. Dies geschieht am zweckmäßigsten in einem Bottiche, indem man sie so oft mit heißem Wasser übergießt, als dasselbe noch Farbe, Geruch oder Geschmack annimmt. Nach dem Auslaugen müssen sie am Besten zuerst auf einem luftigen Boden, zuletzt auf einer Darre vollkommen getrocknet werden.

Die Säuerungsfässer werden nun in der Essigstube aufgestellt. Die Essigstube für die Schnelleffigfabrikation erfordert im Ganzen genommen dieselbe Lage und Einrichtung, wie die Essigstube für die ältere Methode der Essigfabrikation; die Unterschiede zwischen beiden ergeben sich von selbst. Wenn das Lokal nicht sehr groß ist, sondern nur etwas zur Aufnahme von 6 Säuerungsfässern dient, so reicht ein

gewöhnlicher Ofen zur Heizung desselben vollkommen hin, denn die Temperatur braucht verhältnißmäßig nicht sehr hoch darin zu sein. Ich werde erst später über die zweckmäßige Einrichtung des Ofens das Weitere mittheilen. Man sieht ein, daß für die Bereitung einer gleichen Menge Essig die Essigstube für die Schnellessigfabrikation weit kleiner sein kann, als die Essigstube für die ältere Methode der Essigfabrikation. Indes ist es doch gut, sie so groß zu nehmen, daß außer den Säuerungsgefäßen noch einige Fässer mit der Essigmischung in derselben Platz haben, auch muß neben dem Ofen ein flacher Bottich, der mit warmem Wasser angefüllt zum Erwärmen der Essigmischung dient, gestellt werden können. (Siehe unten). Es wird bei der Schnellessigfabrikation in sehr kurzer Zeit eine ganz bedeutende Quantität des Sauerstoffs der Luft consumirt; und es ist deshalb passend, im obern Theile der Stube, z. B. in den Fenstern, einige Oeffnungen anzubringen zum Entweichen der des Sauerstoffs beraubten Luft, eben so im untern Theile einige Oeffnungen zum Einstromen der Luft. Sehr zweckmäßig scheint es zu sein, die in die Stube tretende Luft dadurch zu erhitzen, daß man sie durch ein im Ofen liegendes Rohr leitet. Alle diese Oeffnungen müssen beliebig verengert oder geschlossen werden können.

Sind die auf vorhin beschriebene Weise vorgerichteten Fässer in der Essigstube auf ihr Lager gestellt worden, so schreitet man zum Füllen derselben mit den ausgelaugten und vollständig ausgetrockneten Büchenholzspähnen. Diese Arbeit ist mit einer besondern Sorgfalt auszuführen, weil von ihr die Menge des in einer gewissen Zeit zu gewinnenden Essigs ganz besonders mit abhängt. Man erkennt sofort, daß es darauf ankommt, die Spähne auf die Weise in die Fässer zu bringen, daß die über dieselbe gehende Flüssigkeit eine möglichst große Fläche der Luft darbietet.

Werden die Spähne zu locker eingeschüttet, so entstehen zu große Zwischenräume; es werden in denselben

Raum weniger Spähne gebracht und man hat also weniger Fläche. Werden die Spähne zu fest eingedrückt, so berühren sich die Flächen derselben zu innig und hat man ebenfalls dadurch weniger nutzbare Fläche.

Das Richtige liegt also in der Mitte. Man gebe die Spähne nach und nach in kleinen Antheilen in die Fässer, breite jeden Antheil sorgfältig aus und drücke ihn vorsichtig, und zwar am Rande des Fasses etwas stärker als in der Mitte, mittelst einer Scheibe, die man an einem Stöcke befestigt hat, zusammen. Recht zweckmäßig wird es sein, wenn man in den untern Theil des Fasses etwas stärkere Spähne bringt, welche einem stärkeren Drucke widerstehen können; jedenfalls aber müssen dieselben noch vollkommene Spiralen darstellen und es ist immer gut, dieselben durch Zusammenrollen einen möglichst kleinen Durchmesser zu geben.

Haben die Fässer eine sehr beträchtliche Höhe, so kann man, nachdem dieselben zur Hälfte mit den Spähnen angefüllt sind, einige Spannhölzer einklemmen, welche den Druck der darauf zu schüttenden Spähne ertragen und dadurch die unter ihnen befindlichen Spähne vor dem Zusammengedrücktwerden schützen; ja man kann selbst durch dergleichen Spannhölzer drei verschiedene Schichten von Spähnen bilden.

Die mit den Spähnen auf beschriebene Weise angefüllten Fässer müssen nun, um zu vollkommenen Säuerungsfässern und Essigbildern zu werden, angesäuert werden; das heißt, man muß sowohl die Wände der Fässer, als auch die Spähne, recht vollständig mit starkem Essig tränken.

Ein Gemisch von 20 Theilen starken Branntweinessig und 1 Theil Branntwein von 50 % Tr. erwärmt man auf die Weise, nach welcher man das Erwärmen der Essigmischung zu bewerkstelligen beabsichtigt, also entweder indem man mit diesem Gemische gefüllte Flaschen auf den geheizten Ofen, oder um den Ofen, oder aber, und zwar

am Besten, indem man sie in heißes Wasser stellt, bis zu einer Temperatur von $40 - 50^{\circ}$ R.

Dieses erwärmte Gemisch wird nun in die Fässer gleichförmig über die Spähne gegossen, die am Boden sich ansammelnde Flüssigkeit von Neuem erwärmt, wieder aufgegossen, und so fortgeföhren, bis die Spähne und die Wände des Fasses ganz von Essig durchdrungen sind, was man an dem stark sauren Dunste erkennt, der beim Oeffnen des Deckels aus dem Innern des Fasses aufsteigt, und daran, daß die aufgegoszene Quantität der Einsäuerungsflüssigkeit sich fast vollständig wieder am Boden des Fasses versammelt. Zu bemerken ist hierbei, daß die abgezapfte und wieder aufzugießende Flüssigkeit jedesmal durch den Geschmack geprüft werden muß, ob sie auch stark sauer ist, weil man die Erfahrung gemacht haben will, daß die Spähne vorzugsweise die Essigsäure einsaugen. Sollte sich diese Flüssigkeit nur noch schwach sauer zeigen, so muß sofort eine neue Mischung angefertigt und diese zum Aufgießen verwendet werden. Eben so ist die am Boden sich ansammelnde Flüssigkeit zu verwerfen, also nicht mehr zum Aufgießen zu benutzen, wenn dieselben aus den Spähnen und dem Fasse viele Substanzen aufgelöst hat und davon Farbe, Geruch und Geschmack erhalten haben sollte, was der Fall sein wird, wenn das Auslaugen mit Wasser nicht lange genug fortgesetzt worden ist. Etwas Färbung, Geruch und Geschmack zeigt der durch die Fässer gegangene Einsäuerungsessig stets, wenn auch das Auslaugen mit Wasser auf das Sorgfältigste ausgeführt worden ist, weil der Essig und der Weingeist Substanzen auflösen, auf welche das Wasser allein nicht wirkt, aber diese Färbung u. s. w. ist doch nicht sehr bedeutend.

Gegen das Ende des Einsäuerungsprocesses vermehre man die Menge des Branntweins in der Einsäuerungsflüssigkeit um das Doppelte, damit durch Drydation des Alkohols die Temperatur in den Fässern sich hoch erhält und dieselben in einen recht starken dunstenden Zustand gerathen, in welchem sie dann sofort zur eigentlichen Essigfabrikation geschickt sind.

Ich empfehle recht sehr, dem Einsäuren der Essigbilder große Aufmerksamkeit zu schenken und mehre Tage darauf zu verwenden, um vollkommen sicher zu sein, daß der Essig die Spähne ganz durchdrungen hat; letzteres wird aber nur geschehen können, wenn die Spähne ganz trocken eingeschüttet worden sind, und deshalb gerade habe ich oben ein Trocknen derselben auf einer Darre angerathen.

Mit wenigen Worten läßt sich nun im Allgemeinen die Art und Weise beschreiben, nach welcher mit diesen Essigbildern die Schnellessigfabrikation betrieben wird; denn sie ist im Wesentlichen höchst einfach. Aber es sind, um den Erfolg möglichst zu sichern, und das Verfahren möglichst vortheilhaft zu machen, gewisse Handgriffe und Einrichtungen und eine genaue Einsicht in den ganzen Proceß nothwendig; hiervon und von den so mannichfaltigen Abänderungen, deren diese Methode fähig ist, werde ich dann ausführlich sprechen.

Wir betrachten, wie bekannt, die Fabrikation des Branntweinessigs als Muster für die Fabrikation der andern Arten von Essig.

Die Essigmischung, welche angewandt wird, besteht wie die frühere aus Branntwein, Wasser und Essig, aber es findet der Unterschied Statt, daß man die Menge des Essigs vermindert, weil die eingesäuerten Spähne schon als starkes Essigferment wirken, und daß man die erforderliche Menge von Branntwein nicht auf einmal zugeibt, sondern zuerst nur zwei Drittheile derselben, das noch fehlende Drittheil wird später aber ebenfalls wieder getheilt zugegeben, wie sogleich deutlich werden wird.

Man hat sich bei der Darstellung der Essigmischung stets daran zu erinnern, daß das Verhältniß des Branntweins von 48 — 50% Tr. zum Wasser, wie 1 zu 6 oder wie 1 zu 7 sein muß, um mehr oder weniger starken Weinessig zu erhalten.

Nehmen wir das Verhältniß wie 1 zu 6 hier an, und nehmen wir an, daß die Lagerfässer, welche in der Essig-

stube zur Aufnahme der Essigmischung befindlich wären, ein Orhoft, also 180 Preuß. Quart fassen, so bringt man in jedes dieser Fässer 20 Quart starken Essig; es bleibt nun für Wasser und Branntwein ein Raum von 161 Quart.

Von diesen 161 Quart müssen 23 Quart Branntwein ($\frac{1}{7}$) und 138 Quart Wasser ($\frac{6}{7}$) für die ganze Essigmischung genommen werden; man giebt aber nun wohl die 138 Quart Wasser in die Fässer, aber nur $\frac{2}{3}$, also nur $15\frac{1}{2}$ Quart Branntwein von 48 bis 50 % Tr., so daß $7\frac{1}{2}$ Quart zurückbehalten werden *).

Von dieser Essigmischung (20 Ort. Essig, $15\frac{1}{2}$ Ort. Branntwein, 138 Quart Wasser) werden nun je nach der Größe der Säuerungsfässer alle halbe Stunde $2\frac{1}{2}$ bis 5 Quart recht gleichförmig über die Spähne gegossen, nachdem dieselbe vorher auf eine Temperatur von 22 — 26 R. auf später anzugebende Weise erwärmt worden ist.

Ist das Säuerungsfaß nicht geräumig genug, um unter den Zuglöchern die ganze Mischung zu fassen, was der gewöhnliche Fall sein wird, so zapft man die sich ansammelnde Flüssigkeit von Zeit zu Zeit ab, und giebt dieselbe in ein zweites Orhoftfaß.

Wenn auf angegebene Weise unsere ganze Mischung die Säuerungsfässer passirt ist, so stellt dieselbe einen schwachen Essig, von ohngefähr 3 % Säuregehalt dar.

Man setzt nun demselben in jedem Orhoftfasse 5 Quart Branntwein zu, und giebt dies Gemisch erwärmt auf beschriebene Weise zum zweiten Male durch die Säuerungsfässer und

*) Ich habe in meinem Lehrbuche der rationellen Praxis der landwirthschaftlichen Gewerbe Seite 352 ganz dasselbe, nur mit andern Worten gesagt, gleichwohl hat man, ich kann nicht begreifen warum, die daselbst befindliche Rechnung häufig für unrichtig gehalten, und doch habe ich um die Sache wo möglich noch klarer zu machen, die Anmerkung beigelegt. Daß ich Brüche ganz vermieden oder nur einfache Brüche gewählt habe, bedarf wohl keiner Entschuldigung.

endlich unter Zusatz der noch fehlenden $2\frac{1}{2}$ Quart Branntwein auf das Orhoft zum dritten Male, wonach der vollkommen gute und gehörig starke Branntweinessig von 5 — $5\frac{1}{2}$ Procent Säuregehalt abläuft.

Man sieht wie einfach das ganze Verfahren ist, und wenn man sich Alles das ins Gedächtniß ruft, was früher über den Essigbildungsproceß im Allgemeinen mitgetheilt worden ist, so wird der schnellere Essigbildungsproceß leicht verständlich sein.

Was ist die Ursache der schnellern Essigbildung? Es ist die ungemeine Vergrößerung der Fläche der zu säurenden Flüssigkeit und die höhere Temperatur im Innern der Fässer.

Nachdem die Essigmischung in die Säuerungsfässer gegossen ist, verbreitet sie sich auf der Oberfläche der Spähne, und die Oberfläche der Essigmischung wird gleich der Oberfläche der Spähne, sie ist also gewiß mehrere hundert mal größer, als bei der ältern Methode der Essigfabrikation. Die atmosphärische Luft tritt durch die untern Oeffnungen in die Fässer, giebt ihren Sauerstoff an den Alkohol der Essigmischung ab, das heißt, verwandelt diesen in Essigsäure, und so sauerstoffleer oder doch sehr sauerstoffarm wird sie sogleich wegen ihres durch die Wärme geringer gewordenen specif. Gewichts durch die Oeffnung im Deckel des Fasses ausgetrieben, indem fortwährend unten wieder neue Luft einströmt.

Die Temperatur ist in den Essigbildern, wenn der Essigbildungsproceß recht gut im Gange ist, bei weitem höher, als die Temperatur des Lokales und die Temperatur der aufgegossenen Essigmischung. Hat z. B. die Essigstube eine Temperatur von 20° R. und die Essigmischung eine Temperatur von 22° R., so kann doch die Temperatur im Innern der Fässer 28 bis 32° R., ja selbst noch mehr betragen. Woher diese so hohe Temperatur, welche eines der wesentlichsten Beförderungsmittel der Essigbildung ist?

Wird bei der Umwandlung des Alkohols in Essigsäure nach unserer schnellern Methode der Essigfabrikation mehr Wärme frei, als bei der Umwandlung desselben in Essigsäure

nach der früheren langsamern Methode, muß man hier fragen. Die Antwort darauf ist: daß bei den beiden verschiedenen Methoden für gleiche Mengen Alkohol ganz gleiche Mengen von Wärme frei werden, daß diese Wärme aber bei der ältern Methode der Essigfabrikation auf eine viel längere Zeit sich vertheilt, als bei der neueren Methode.

Ein Beispiel mit Zahlen wird das Gesagte noch mehr verdeutlichen. Angenommen es vergingen bei der Umwandlung einer gewissen Quantität Alkohol in Essigsäure 50 Tage, und es entwickelten sich dabei 500° Wärme, so kommen auf jeden Tag 10° frei werdende Wärme, eine Menge, die von der Umgebung leicht abgeleitet werden kann, die also zur Temperaturerhöhung der Essigmischung nur unbedeutend beitragen wird. Läßt sich nun durch eine andere Methode die Essigbildung in 10 Tagen beenden, so kommen schon auf jeden Tag 50° freierwerdende Wärme, und läßt man endlich in einem Tage den Alkohol in Essigsäure sich umwandeln, so werden natürlich in diesem einen Tage die 500° Wärme frei, in jeder Stunde also über 40° , welche, wie leicht einzusehen, nun nicht schnell abgeleitet werden können, sondern das Innere der Säuerungsfässer auf einer hohen Temperatur erhalten müssen.

Ein gewöhnlicher Ofen kann den Beweis hierzu ebenfalls liefern. Man habe 12 Pfund Holz und verbrenne davon in jeder Stunde 1 Pfund, wird der Ofen dann sehr warm werden? — Gewiß nicht.

Man verbrenne nun aber die 12 Pfund Holz in einer Stunde und der Ofen wird sich bedeutend erwärmen. Gleichwohl ist die absolute Menge von Wärme dieselbe, sie wird nur in dem ersten Falle auf einen 12 Mal längern Zeitraum vertheilt. Der Ofen ist unser Essigbilder, das Holz ist der Alkohol; und nun bestätigt sich wieder, was schon öfter erwähnt worden, daß der Essigbildungsproceß ein wirklicher Verbrennungsproceß ist.

Während man daher bei der ältern Methode der Essig-

fabrikation die Essigmischung auf der zum Essigbildungsproceß erforderlichen Temperatur auf die Weise erhält, daß man sie in ein Local bringt, welches diese Temperatur besitzt, eine Temperatur, welche schon bedeutend hoch sein muß, wenn die Essigbildung nicht zu langsam vorschreiten soll, und welche also nur durch beträchtlichen Aufwand an Brennmaterial zu erhalten ist, hat man bei unserer Schnellessigfabrikation nicht nöthig, die Essigstube stark zu heizen, weil das Innere der Säuerungsfässer nicht auf diese Weise auf der erforderlichen hohen Temperatur erhalten werden soll. Die bei der schnellern Essigbildung frei werdende Wärme ist vollkommen hinreichend, um die Temperatur im Innern der Fässer erforderlich hoch zu erhalten, wenn man nur Sorge trägt, daß dieselbe nicht unnütz abgeleitet wird. Dies erreicht man dadurch, daß man eben nur soviel Luft einströmen läßt, als gerade zur Essigbildung nothwendig ist, daß man die Fässer mit schlechten Wärmeleitern umgiebt, sie also aus starken Holzstäben anfertigen läßt, oder sie mehrfach mit Papier oder Leinwand überklebt, und daß man endlich die Temperatur der Essigstube nicht zu niedrig werden, sie nicht unter 18° R. sinken läßt.

Wenn man alle diese Bedingungen aufs genaueste erfüllt, kann man selbst dahin gelangen, daß die aufzugießende Essigmischung nicht vorher künstlich erwärmt zu werden braucht, wenn sie nicht kälter als $+18^{\circ}$ R. ist, was während des Sommers meistens der Fall sein wird, und es ergiebt sich von selbst, daß man auch die Essigstube während des Sommers nicht zu heizen nöthig hat, wenn dieselbe von der Sonne getroffen werden kann, wo die Temperatur darin in der Nacht nicht unter $+18^{\circ}$ R. sinken wird, wenigstens in unsern Gegenden.

Hieraus springt ganz besonders die Vorzüglichkeit der Schnellessigfabrikation auch in pecuniärer Hinsicht in die Augen; man kann bei derselben in weit kürzerer Zeit, in weit kleinerem Raume und mit weniger Geräthschaften, also mit geringerem Anlagecapital und unter günstigen Verhält-

nissen, selbst ohne alle Anwendung von Brennmaterial, den vortrefflichsten Essig erzeugen.

Ich hebe noch einmal ganz besonders hervor, daß die schnellere Methode der Essigfabrikation deshalb von der größten Wichtigkeit ist, weil man bei derselben eine so beträchtliche Menge an Brennmaterial ersparen kann, wenn man die durch den Essigbildungsproceß selbst freiwerdende Wärme in den Essigbildern zusammenhält. Viel zu wenig ist bis jetzt gerade dieser Punkt beachtet worden. Ich wiederhole es, der Hauptunterschied zwischen der neuern schnellen Methode der Essigfabrikation und zwischen der ältern langsamen Methode liegt, abgesehen von der Verschiedenheit der Fläche, welche die Essigmischung der Luft darbietet, darin, daß man bei dieser durch die Faßwände hindurch die Essigmischung mittelst Heizung der Essigstube erwärmen muß, während man bei jener im Gegentheil die Wärme, welche im Fasse frei wird, möglichst darin zu erhalten suchen muß, also das Faß mit schlechten Wärmeleitern zu umgeben hat u. s. w., wie es vorhin mitgetheilt worden.

Es dürfte vielleicht selbst zweckmäßig sein, um das Brennmaterial zu ersparen, nur während des Sommers die Schnellessigfabrikation zu betreiben. Die Essigbilder könnten an einer von der Sonne beschienenen Wand unter einem leichten Dache aufgestellt werden, oder man könnte ein, einem Gewächshause ähnliches, Lokal wählen. Die Essigmischung würde in dunkeln Flaschen durch die Sonne erwärmt werden können, wenn sie nicht schon in den Fässern eine genügend hohe Temperatur erreichen sollte.

Ich will nun zuerst möglichst ausführlich die eigentliche Praxis der Schnellessigfabrikation mittheilen, und dann von den mannigfaltigen Abänderungen derselben sprechen.

Der Leser rufe sich ins Gedächtniß zurück, daß die Essigmischung nur mit $\frac{2}{3}$ des Branntweins bereitet, zum ersten Male durch die Säuerungsfässer passiren muß; daß der ablaufende schwache Essig mit Zusatz von $\frac{1}{3}$ des zurückgebliebenen Branntweins gemengt, zum zweiten Male, und

der hier ablaufende stärkere Essig endlich unter Zugabe des letzten Antheils Brantwein zum dritten Male durch die Essigbilder gehen muß, wo dann ein gehörig starker Essig erhalten wird. (Siehe oben Seite 99)

Wie eben bemerkt, kann man die Essigmischung unter gewissen Umständen, ohne sie zu erwärmen, in die Essigbilder geben, aber in den meisten Fällen dürfte es doch geeignet sein, eine Erwärmung derselben, da sie auf nicht kostspieligem Wege erreichbar ist, vorher vorzunehmen. Die meisten Vorschriften über die Schnellessigfabrikation machen eine Erwärmung der Essigmischung zur wesentlichen Bedingung, was aber nur unter gewissen Verhältnissen richtig ist.

Wenn die Essigbilder eine sehr bedeutende Größe besitzen, also im Verhältniß zum Inhalte eine weit kleinere, die Wärme ableitende Oberfläche haben, als weniger große Fässer; wenn ferner die Stäbe der Fässer aus starkem Holze bestehen, oder wenn die Fässer mit schlechten Wärmeleitern z. B. mit Leinwand, Papier umwickelt sind; wenn die Temperatur der Essigstube nicht unter 20 — 18° R. herabfällt; wenn die aufzugießende Essigmischung dieselbe Temperatur besitzt; wenn der Essigbildungsproceß in den Essigbildern im vollkommen geregelten Gange sich befindet, und wenn auf Einmal eine nicht sehr beträchtliche Quantität der Essigmischung aufgegossen wird, so ist eine besondere stärkere Erwärmung derselben nicht nöthig, denn die im Innern der Säuerungsfässer bei der Säuerung des Alkohols frei werdende Wärme ist vollkommen hinreichend, die aufgegossene Essigmischung sogleich auf die erforderliche Temperatur zu erheben, sie also zur raschen Umwandlung in Essig geschickt zu machen.

Man erkennt aber sofort, daß bei kleinern Essigbildern (wo die Oberfläche also verhältnißmäßig größer ist), bei einer niedern Temperatur der Essigstube (durch welche den Essigbildern viel Wärme entzogen wird, theils von deren Oberfläche, theils dadurch, daß sie in die Zuglöcher derselben einströmt), beim Aufgießen großer Quantitäten und sehr kal-

ter Mischung alle Ursachen vorhanden sind, durch welche im Innern der Essigbilder die Temperatur zu sehr erniedrigt wird, oder was dasselbe ist, der Essigbildungsproceß unterbrochen werden muß.

Leichter und sicherer unterhält man unter allen Umständen den Essigbildungsproceß in den Säuerungsfässern in regeltem Gange, wenn man die letztern mit der bis auf $22 - 26^{\circ}$ R. erwärmten Essigmischung speist, und ganz besonders, wenn man auch die übrigen Bedingungen, welche das Zusammenhalten der Wärme in den Säuerungsfässern befördern, nicht unerfüllt bleiben, also wenn man die Essigstube wenigstens auf 18° R. erwärmt, und wenn man nicht zu kleine Säuerungsfässer anwendet.

Die meisten der zum Erwärmen der Essigmischung angewandten Methoden sind unzuweckmäßig, ganz besonders aber die, bei welcher mit der Essigmischung gefüllte Flaschen auf einem Gerüste um den Ofen der Essigstube gestellt werden, weil dieser Ofen ungemein stark geheizt werden muß, wenn die Mischung bald die angegebene Temperatur erreichen soll. Man begiebt sich, dieser Methode der Erwärmung folgend, des Vortheils der Brennmaterialersparniß, und dieser ist doch, wie schon erwähnt, gerade einer der hauptsächlichsten Vortheile der Schnelleffigfabrikation.

Etwas zweckmäßiger ist es, die Essigmischung in Flaschen auf die Züge eines besonders dazu construirten Ofens zu setzen. Wenn die Länge des Ofens ohngefähr 5 Fuß, die Breite 2 Fuß beträgt, so haben auf einem jeden Zuge 8 Flaschen Raum, jede etwa 5 — 6 Quart fassend. Der Ofen muß, wie überhaupt jeder Ofen für die Essigstube, aus nicht sehr guten Wärmeleitern, also nicht aus Eisen, sondern aus Steinen construiert werden. Sollte auf dem untern Zuge die Temperatur zu hoch werden, so muß man eine Schicht Lehm aufsetzen. Man sieht, daß diese Erhitzungsmethode doch nur für nicht bedeutende Anlagen anwendbar ist.

Ich empfehle die folgende Methode der Erwärmung, die ich bereits in mehreren Fabriken eingeführt habe, und bei wel-

cher die Erfahrung bestätigt hat, was schon vorher behauptet werden konnte, daß wohl kaum auf eine andere Weise ein gleich günstiges Resultat zu erhalten sein möchte.

Fig. 6. ist diese Wärmevorrichtung in Verbindung mit dem Ofen der Essigstube gezeichnet. a. eine kleine kupferne Pfanne, von ohngefähr 1 Fuß 3 Zoll Länge, 1 Fuß Breite und 1 Fuß Höhe. Die eine Seitenwand der Pfanne ist in dem Ofen eingemauert, um daselbst bei der Heizung des Ofens erhitzt zu werden; aber es befindet sich auch eine besondere kleine Feuerung unter der Pfanne, um sie, wenn der Ofen nicht benutzt wird, doch erhitzen zu können. Der von dieser Feuerung abziehende Rauch wird durch ein Blechrohr in den Schornstein geleitet.

Diese kupferne Pfanne steht durch zwei Röhren mit einem hölzernen Trog oder Bottiche, wie die Figur zeigt, in Verbindung; es mündet nemlich das eine Rohr im untern Theile der Pfanne und des Bottichs aus, das andere im obern Theile derselben; letzteres ist durch einen Hahn verschließbar. Wird der Trog bis über das obere Rohr mit Wasser gefüllt, so steht natürlich auch in der Pfanne das Wasser auf derselben Höhe, wird alsdann das Wasser in der Pfanne erwärmt, entweder durch die besondere Feuerung oder durch das Heizen des Ofens, so dehnt es sich aus und fließt durch das obere Rohr in den Wärmetrog über; durch das untere Rohr tritt aus dem Wärmetrog sogleich wieder kaltes Wasser in die Pfanne, welches erwärmt wird und durch das obere Rohr wieder zurückgeht; so findet eine fortwährende Circulation Statt, und in sehr kurzer Zeit ist der Wärmetrog mit warmen Wasser angefüllt.

In diesen hölzernen Wärmebottich stellt man nun gläserne Flaschen von ohngefähr 5 — 6 Quart Capacität, mit der zum Aufgießen bestimmten Essigmischung angefüllt, wodurch diese in sehr kurzer Zeit die erforderliche Temperatur von 24 — 26° R. erhält.

Einige Bemerkungen über diesen sehr einfachen Wär-

meapparat mögen noch folgen. Die Größe des Wärmebottichs richtet sich natürlich nach der Ausdehnung der Essigfabrik, das heißt, nach der Anzahl der vorhandenen Säuerungsgefäße; die Gestalt desselben nach der Lokalität; hat derselbe eine Länge von 5 Fuß und eine Breite von 2 Fuß, so haben 10 — 12 Flaschen von angegebener Größe völlig Raum darin. Es ist zweckmäßig, den Bottich etwas tiefer zu machen, als die Pfanne, und die Flaschen nicht direct auf den Boden, sondern auf einen etwa 2 Zoll vom wirklichen Boden befindlichen Sieb- oder Lattenboden zu stellen; es ist ferner zweckmäßig, durch Quer- und Längsleisten Abtheilungen für die Flaschen zu bilden, damit dieselben nicht in unangenehme Berührung mit einander kommen. Zwischen den verschiedenen Reihen der Essigflaschen läßt man dann einen etwa 3 Zoll breiten Raum, um in diesen ein Reißigbesen oder ein breites Stück Holz ohne Gefahr für die Flaschen hin und her bewegen, und so das Wasser des Wärmebottichs umrühren zu können. Dies ist nothwendig, weil das warme Wasser wegen seines geringeren specif. Gewichts sich oben im Bottiche befindet, und daher von Zeit zu Zeit mit dem untern kälteren Wasser vermischt werden muß. Fig. 7. zeigt den Wärmebottich von oben mit den Abtheilungen für den Flaschen und dem leeren Gange zwischen den beiden Reihen der Flaschen.

Man kann das Wasser in dem Wärmebottiche auf einer Temperatur von 30 — 40° R. erhalten, je nach der Schnelligkeit, mit welcher die Essigmischung auf die gehörige Temperatur gebracht werden soll, immer aber darf man nie unterlassen, die Essigmischung vor dem Aufgießen in den Flaschen umzuschütteln, und dann mittelst des Thermometers zu prüfen, ob sie nicht eine zu hohe Temperatur angenommen hat; ist dies der Fall, so wird durch Zugabe von etwas kalter Mischung abgeholfen. Hat man einige Mal die Prüfung vorgenommen, so erlangt man bald die Fähigkeit, schon durch das Gefühl die Temperatur ziemlich genau zu bestimmen.

Um das Wasser in dem Wärmebottiche auf der erforderlichen Temperatur zu erhalten, ist der Hahn am obern Rohr vorhanden; sobald nemlich die Temperatur zu hoch werden sollte, wird derselbe etwas zuge dreht oder auch ganz geschlossen. Man erlangt auch hier bald eine Fertigkeit, den Hahn so zu stellen, daß nur gerade die nöthige Menge des heißen Wassers aus der Pfanne in den Trog fließen kann.

Man sieht leicht ein, daß sich die Wärmepfanne auch auf andere Weise mit dem Ofen der Essigstube wird verbinden lassen, so könnte man dieselbe z. B. flach auf den Ofenkasten aufsetzen, wodurch das Wasser derselben ebenfalls noch genügend erhitzt werden dürfte. Daß die Größe dieser kupfernen Pfanne ebenfalls verschieden abgeändert werden kann, versteht sich wohl von selbst.

In Betreff der Fig. 6 muß ich noch bemerken, daß zwar bei derselben der Deutlichkeit wegen die Heizöffnungen gezeichnet worden sind, daß aber der Ofen sowohl als die kleine Pfanne von Außen geheizt werden müssen. (Vergleiche S. 65)

Zum Heizen der Pfanne eignen sich besonders Torf, Braunkohlen oder Steinkohlen, weil es vorzüglich auf eine lange anhaltende mäßige Erhitzung ankommt. Daß man die Heizvorrichtung für die Pfanne ganz entbehren kann, wenn der Ofen der Essigstube fortwährend geheizt werden soll, braucht kaum erwähnt zu werden.

Hat der Essigfabrikant gleichzeitig eine Branntweinbrennerei, wie dies bei den Landwirthen der Fall sein wird, die sich mit Essigfabrikation beschäftigen, so kann derselbe das Erwärmen der Essigmischung ohne alle Kosten durch das heiße Wasser vom Kühlfaße des Brennapparats bewirken. Er hat nemlich nur nöthig, dies warme Wasser in den Wärmetrog der Essigstube zu bringen, und die Flaschen mit der Essigmischung in dasselbe zu stellen. Sobald das Wasser zu sehr abgekühlt ist, wird es abgezapft und der Trog wird neu gefüllt.

Ich lege es den Essigfabrikanten nochmals ans Herz, das Erwärmen der Essigmischung durch Einstellen in warmes

Wasser zu bewerkstelligen; es giebt keine wohlfeilere und bequemere Methode. Das Aufstellen des Wärmetrogs in der Essigstube hat auch noch den Vortheil, die Luft der Essigstube auf einem höhern Grade von Feuchtigkeit zu erhalten; bei dem Durchströmen dieser Luft durch die Säuerungsfässer entführt dieselbe nicht so viel Flüssigkeit, als eine trockne Luft.

Um das Aufgießen der Essigmischung auf die Spähne der Säuerungsfässer mit Bequemlichkeit verrichten zu können, läßt man in angemessener Höhe auf einem einfachen Gerüste einen Gang von Brettern anlegen, zur Sicherheit mit einem Geländer versehen; auf diesem Gange muß man zu allen Säuerungsfässern gelangen können, und eine möglichst bequeme Treppe muß zu dem Gange führen.

Da die Säuerungsfässer neben einander stehen, so kann man den beim Aufgießen vom Fasse abzunehmenden Deckel auf das daneben stehende Faß legen. Das Aufgießen muß mit großer Sorgfalt geschehen, man muß nemlich die Essigmischung möglichst gleichförmig auf die Spähne vertheilen. Nach beendetem Aufgießen ist das Faß sogleich wieder zu bedecken, damit es sich nicht abkühle.

Es ist das wesentlichste Erforderniß bei der Schnelleessigfabrikation, daß das Innere der Säuerungsfässer eine gehörig hohe Temperatur besitze, eine Temperatur von wenigstens 28° R.

Bei dieser hohen Temperatur stoßen die Fässer einen stehend sauern Dunst aus, der dem Hineinriechenden stark entgegen strömt. Die hohe Temperatur und dieser dunstende Zustand der Essigbilder sind die Anzeigen, daß die Umwandlung des Alkohols in Essigsäure rasch vor sich geht, daß also in kurzer Zeit viel Wärme frei wird. Zeigt ein Essigbilder diese Erscheinungen nicht, so ist derselbe gleichsam todt, er athmet keinen Sauerstoff ein, deshalb findet keine Essigbildung darin Statt, man zapft die Essigmischung unverändert ab, wie man sie aufgegossen hat.

Auf welche Weise die hohe Temperatur in den Essigbildern zu erhalten ist, ergiebt sich vollständig aus dem; was ich S. 105 mitgetheilt habe. Man hat nemlich Alles zu vermeiden, was eine Entführung der Wärme aus den Essigbildern bewirken kann.

Ganz besonders ist zu berücksichtigen, daß die zur Essigbildung gerade erforderliche Menge von Luft in die Säuerungsfässer strömt. Ist die Menge der einströmenden Luft zu gering, so wird die Essigmischung nicht vollständig in Essig umgewandelt, während sie über die Spähne fließt, es kann sich selbst anstatt der Essigsäure Aldehyd bilden, ein Stoff, welcher nicht sauer ist (Seite 7) und die Temperatur wird wegen der weniger schnellen Essigbildung in den Fässern niedriger sein. Ist die Menge der einströmenden Luft zu beträchtlich, so wird durch den Ueberschuß der Luft, welcher doch ebenfalls im Säuerungsfasse erwärmt wird, diesem zu viel Wärme entzogen, die Temperatur ist niedriger und die Essigbildung geht deshalb nicht so leicht vor sich, abgesehen davon, daß diese Luft auch Alkoholdämpfe der Essigmischung entzieht.

Die Menge der in einer gewissen Zeit in die Essigbilder einströmenden Luft richtet sich vorzüglich mit nach der Größe der Oeffnungen zum Einströmen und zum Ausströmen, ich bitte nachzusehen, was ich darüber Seite 92 mitgetheilt habe. Wenn man aber berücksichtigt was ich Seite 93 auseinandergesetzt habe, so ersieht man, daß durch alleinige Verengerung oder Erweiterung der Ausströmöffnung schon die Menge der einströmenden Luft regulirt werden kann. Ich empfehle daher nochmals die a. a. O. beschriebene Einrichtung mit dem Schieber anzuwenden, durch welche man in den Stand gesetzt ist, den Zug, das heißt das Einströmen der Luft, auf erforderliche Weise zu verstärken oder zu ermäßigen. *)

*) Was soll man dazu sagen, wenn Leuchs in seiner Essigfabrikation, die er verfertigt für 5 Rthlr. als ein Geheimniß verkauft, angiebt, daß jede

Es läßt sich durchaus nicht genau mit Zahlen angeben, wie weit die Ausströmöffnung für die verschiedenen Dimensionen der Essigfässer geöffnet werden muß, bei jedem einzelnen Fasse muß die Erfahrung hierüber entscheiden, ja es kann bei ein und demselben Fasse bald zweckmäßig sein, dieselbe etwas zu vergrößern, bald dieselbe etwas zu verengern. Der rationelle Essigfabrikant, welcher mit der Art und Weise der Entstehung der Essigsäure und mit der Wirkung der Essigbilder vertraut ist, wird das Richtige sehr bald finden. Wenn die Essigbilder unter sonst gleichen Umständen die höchste Temperatur, zeigen und wenn die Stärke des ablaufenden Essigs der angewandten Menge des Branntweins entspricht, dann strömt die erforderliche Menge von Luft in dieselben. Einige Tage nach Beginn der Essigfabrikation wird der Fabrikant die nöthige Weite der Oeffnung im Deckel ausgemittelt haben.

Der Leser könnte hier noch die Frage aufwerfen, warum denn nicht für eine bestimmte Größe der Essigbilder sich genau die Größe der Oeffnung angeben läßt. Die Antwort hierauf ist sehr einfach diese: daß die in Fässer von gleicher Größe eingeschütteten Spähne niemals eine gleich große Oberfläche besitzen werden, daß also auch niemals die Oberfläche der zu säurenden Essigmischung in den Essigbildern gleich groß sein wird. Je größer nun aber diese Fläche, desto mehr Sauerstoff wird in gleicher Zeit verbraucht. Ferner kann bei gleicher Größe der Ein- und Ausströmöffnungen die Menge der in das Säuerungsfaß tretenden Luft doch noch sehr verschieden groß sein, sie ist nemlich noch von mehreren andern Umständen abhängig, so von dem Unter-

Oeffnung im Deckel des Fasses aufs sorgfältigste verstopft werden müsse (Seite 70.)!! Das ganze Buch von Leuchs enthält durchgehends im Wesentlichen nur Sachen, die längst in Journalen und andern Büchern gestanden haben, keine Spur von einer guten noch nicht bekannten Methode der Essigfabrikation, und daneben soviel Unrichtigkeiten, daß der Verkauf desselben als Geheimniß für diesen enormen Preis unverantwortlich ist.

schiebe der Temperatur der Essigstube und des Innern der Fässer, je größer dieser Unterschied, desto schneller strömt die Luft ein, desto mehr Luft gelangt also in gleicher Zeit in die Fässer; ferner von der Höhe der Säuerungsfässer, je höher dieselben sind, desto schneller strömt die Luft ein. Ich könnte, wenn ich Lust hätte, dem Leser die ganze Theorie vom Zuge in den Schornsteinen aufzählen, denn dieselbe ist die Theorie für den Luftzug in unsern Essigbildern. Man darf übrigens nicht glauben, daß man mit ängstlicher Genauigkeit die Größe der Oeffnung bis auf Linien zu ermitteln habe, und daß man fortwährend zu beobachten habe, ob dieselbe nicht bald etwas erweitert oder verengert werden müsse. Hat man einmal die gehörige Weite der Oeffnung gefunden, so kann dieselbe gewöhnlich bei übrigens gleichen Umständen unverändert beibehalten werden.

Auch regulirt sich, wie aus dem eben Mitgetheilten hervorgeht, der Luftzug einigermaßen von selbst. Ist nemlich der Essigbildungsproceß sehr lebhaft im Gange, wird also viel Sauerstoff verbraucht, so ist die Temperatur im Fasse auch sehr hoch und es findet deshalb ein stärkerer Zug Statt, das heißt, es strömt bei ungeänderter Größe der Oeffnungen doch mehr Luft in das Faß, weil sie schneller einströmt. Bei langsamerer Essigbildung, bei welcher weniger Luft in gleicher Zeit verbraucht wird, findet das Entgegengesetzte Statt.

Um die Temperatur im Innern der Säuerungsfässer, welche über den Gang des Essigbildungsprocesses sofort Auskunft giebt, leicht ermitteln zu können, bohrt man ohngefähr 2 — 3 Fuß von oben in jedes Faß eine etwa $1\frac{1}{2}$ Zoll weite Oeffnung, etwas schräg von oben nach unten, steckt durch dieselbe eine 6 — 7 Zoll lange und 1 Zoll weite hölzerne Hülse, die man für gewöhnlich mit einem Kork verschlossen hält. Will man nun die Temperatur im Innern des Fasses erfahren, so schiebt man durch diese Hülse ein gläsernes Thermometer (wie man es von jedem Mechaniker kaufen kann), an welchem oben ein mehrere Zoll

langes schmales Bändchen befestigt ist, das man zwischen den Kork und die Hülse klemmt, um das Hineinfallen des Thermometers in das Faß zu verhindern. Ist auf diese Weise das Thermometer einige Minuten in dem Fasse befindlich gewesen, so hält man das Bändchen fest, öffnet die Hülse und zieht das Thermometer nur eben so weit heraus, daß man an der Scala die Temperatur ablesen kann. Diese muß, wie öfter erwähnt, wenigstens 28° R. betragen, weit besser ist es aber, wenn sie 30° R. selbst noch darüber beträgt.

Man erlangt sehr bald die Fertigkeit, schon durch Einstecken eines Fingers in die Hülse die Höhe der Temperatur im Innern der Fässer zu bestimmen, ja schon durch Auflegen der flachen Hand an die Wand des Säuerungsfaßes habe ich sogleich den Gang des Essigbildungsprocesses ermitteln können.

Wenn man das Einsäuren der Fässer genau auf die Seite 97. mitgetheilte Weise ausgeführt, namentlich zuletzt die Menge des Branntweins vermehrt hat, so werden sich die Essigbilder schon vor dem Beginn der eigentlichen Fabrikation in dem dunstenden Zustande befinden, und sie werden sich bei gehöriger Aufmerksamkeit fortwährend in diesem erhalten.

Sollte aber der dunstende Zustand der Säuerungsfässer oder was dasselbe ist, die hohe Temperatur derselben plötzlich aufhören, so muß sogleich zur Ergründung und Entfernung der Ursache geschritten werden, um denselben möglichst schnell wieder herzustellen, weil ohne diesen keine Essigbildung oder doch nur eine höchst langsame und unvollkommene stattfindet.

Die Ursachen dieses Absterbens der Essigbilder, wie man dieses Erkalten nennen kann, ergeben sich aus Früherem. Die Essigbilder sind zu stark abgekühlt, indem kalte Luftzüge sie trafen, oder indem man die Temperatur in der Essigstube im Allgemeinen zu niedrig werden ließ, oder aber die Essigmischung ist zu kalt und in zu großer Menge

aufgegossen worden, oder aber die Oeffnungen zum Einstromen der Luft sind verstopft, oder es strömt zu wenig oder zu viel Luft ein.

Um den dunstenden Zustand wieder herzustellen, die Fässer wieder zu beleben, heize man die Essigstube etwas stärker, man gieße die Essigmischung stärker erwärmt und in geringerer Menge auf, setze derselben auch wohl noch etwas Branntwein zu, und regulire, wenn es nöthig, den Zutritt der Luft.

Wenn man nur den Tag über arbeitet, nicht aber auch des Nachts, so muß man jeden Abend nach dem letzten Aufgießen die Oeffnung im Deckel sehr verkleinern, sie fast verschließen, weil sich sonst während der Nacht durch die in großer Menge durch die Essigbilder strömende Luft diese zu sehr abkühlen würden; denn wenn die Nacht über keine rasche Essigbildung stattfindet, so kann auch nicht viel Wärme frei werden, man muß die im Fasse angehäuften Wärme nur möglichst darin zu erhalten suchen. Die Erfahrung belehrt sehr bald, wie weit die Oeffnung im Deckel des Fasses verschlossen werden muß, damit die Essigbilder am andern Morgen noch die höchste Temperatur zeigen. Hat man den richtigen Punkt getroffen, so sind in der Regel die Fässer am Morgen um einige Grade wärmer, als des Tages über. Für bedeutende Fabriken ist es am zweckmäßigsten, die Fabrikation Tag und Nacht ohne Unterbrechung fortzusetzen.

Ich habe weder für die aufzugießende Essigmischung, noch für die Essigstube eine ganz bestimmte Temperatur angegeben, noch habe ich die Menge der aufzugießenden Essigmischung genau bestimmt, eben weil sich etwas ganz Bestimmtes über alle diese Dinge nicht sagen läßt. Das ist gerade der Vortheil des rationellen Fabrikanten, daß er für seinen speciellen Fall aus einer Anleitung das Wesentliche herausfindet, während der empirische Arbeiter an unwesentlichen Worten und Zahlen hängt. Es wäre der haarste Unsinn, wenn ich z. B. hätte angeben wollen, die Essigbilder müßten eine Höhe von genau 8 Fuß haben. Der sich an

die Worte haltende Arbeiter könnte in Folge dieser Aeußerung aus einem geeigneten Lokale die Decke ausschlagen lassen, weil vielleicht nur Fässer von $7\frac{1}{2}$ Fuß Höhe in dasselbe gestellt werden könnten, oder er würde in ein Lokal nur 8 Fuß hohe Fässer bringen, obgleich dasselbe recht gut 10 Fuß hohe Fässer aufnehmen könnte.

Ich habe angegeben, die aufzugießende Essigmischung könne eine Temperatur von 18 bis 26° R. haben. Man sieht leicht ein, die niedern Temperaturen sind zu wählen, wenn man ohne alle Heizung arbeiten will. Man darf dann nur wenig von der Essigmischung aufgießen, wenn die Fässer sich auf einer hohen Temperatur erhalten sollen, gewinnt also in gleicher Zeit weniger Essig, man muß also mehr Essigbilder anwenden. Die Temperatur der Essigstube kann 18 — 22° R. betragen, sie kann aber natürlich auch noch höher sein, und es versteht sich von selbst, daß je mehr sich die Temperatur dem Maximo nähert, desto schneller wieder die Essigbildung vor sich gehen wird, desto mehr von der Mischung aufgegoßen werden kann, desto leichter sich die Fässer im dunstenden Zustande erhalten.

Die Menge der aufzugießenden Flüssigkeit ergibt sich nun zum Theil aus dem eben Mitgetheilten, sie kann nemlich bedeutender sein bei höherer Temperatur der Essigmischung und der Essigstube. Daß sie natürlich auch von der Größe der Essigbilder abhängig ist, versteht sich von selbst.

In der Regel dürfte es am zweckmäßigsten sein, die Essigstube fortwährend auf 18 — 20° R. zu heizen, die Essigmischung in dem oben beschriebenen Wärmeapparate auf 22 — 24° R. zu erwärmen und alle halbe Stunde bei einer Höhe der Fässer von 7 — 10 Fuß 5 — 7 Quart der Mischung aufzugießen.

Noch muß ich bemerken, daß bei dem Durchgehen der ersten Mischung, welche also den meisten Branntwein enthält, die Temperatur sich in den Essigbildern viel leichter hoch hält, als bei dem Durchgehen der zweiten und dritten Mischung, weil in diesen weniger Alkohol zu oxydiren ist. Dar-

aus ergibt sich, daß man die erstere Mischung nicht so stark zu erwärmen nöthig hat, als die zweite und besonders die dritte.

Man kann nun den Betrieb der Essigfabrikation auf zweierlei Weise einrichten. Man kann nemlich die durch ein Säuerungsfaß gegangene erste Mischung unter Zusatz des Branntweins zum zweiten Male und endlich auch noch zum dritten Male immer durch dasselbe Faß geben, so daß also der Essig auf ein und demselben Faß vollständig fertig gemacht wird, oder aber man kann die zweite Mischung auf ein zweites Faß und die dritte Mischung auf ein drittes Faß geben, so daß also zur Fertigung des Essigs 3 Fässer erforderlich sind.

Ich möchte im Allgemeinen der ersten Methode den Vorzug geben, weil man bei derselben weniger Lagerfässer in der Essigstube nöthig hat, wenn die Säuerungsfässer eine beträchtliche Größe besitzen, und weil beim Durchgehen der dritten Mischung die Essigfässer fortwährend wieder stark eingesäuert werden.

Wir wollen indeß beide Methoden näher ins Auge fassen und dabei annehmen, daß 3 Essigbilder vorhanden sind, auf deren jedes in 16 Arbeitsstunden 180 Quart, also alle halbe Stunde ohngefähr 6 Quart von der Mischung aufgegossen werden können, welche also schon eine bedeutende Größe besitzen.

Man hat nun hierzu entweder 2 große Lagerfässer, jedes 3 Orhoft fassend, oder 6 gewöhnliche Orhoftstücke nöthig. Wir wollen die letzteren wählen. Drei davon mögen mit A, die drei andern mit B bezeichnet werden.

Die Mischung wird in den 3 Fässern A wie gewöhnlich gemacht, und auf jedes der drei Säuerungsfässer in angegebener Quantität aufgegossen. Die sich unten in den Fässern ansammelnde Flüssigkeit wird von Zeit zu Zeit, damit sie nicht die Zuglöcher verstopfe oder gar aus denselben ausfließe, abgezapft und auf die drei Fässer B vertheilt, nachdem vorher in jedes derselben 5 Quart Brannt-

wein (siehe S. 100) gegeben worden sind. Da bei dem Durchgehen durch die Säuerungsfässer ein Theil der Flüssigkeit verdampft ist, so kann man das Fehlende durch Wasser ersetzen. Am Ende des ersten Tages oder vielmehr am Morgen des zweiten Tages wird die erste Mischung vollständig über die Spähne gegangen und das Abgelaufene in den drei Fässern B mit dem nöthigen Branntwein gemischt befindlich sein. Diese Mischung, die zweite wie wir sie nennen wollen, wird nun auf dieselbe Weise über die Spähne gegeben; in jedes der jetzt leeren 3 Fässer A werden $2\frac{1}{2}$ Quart Branntwein gegossen (a. a. D.), und die aus den Säuerungsfässern abgelaufene Flüssigkeit auf diese vertheilt. Das Fehlende kann wieder durch Wasser ersetzt werden. Auf gleiche Weise wird nun am dritten Tage diese dritte Mischung durch die Essigbüber gegeben, wo denn der ablaufende fertige Essig sogleich auf die Lagerfässer gebracht werden kann.

Wenn der unter den Zuglöchern befindliche Raum in den drei Fässern zusammen so groß ist, daß er ein Drhoft fassen kann, so kann man, wie leicht einzusehen, selbst mit 3 Lagerfässern ausreichen.

Der nach dem erstmaligen Aufgießen der dritten Mischung sich im Säuerungsfasse ansammelnde Antheil von Flüssigkeit besteht aus der auf den Spähnen abhärirenden Flüssigkeit vom letzten Aufgießen der zweiten Mischung; er ist ein schwächerer Essig, wird abgezapft und mit zur dritten Mischung gegossen.

Arbeitet man nach angegebener Weise, so erhält man alle drei Tage 3 Drhoft fertigen Essig.

Will man die andere Methode des Betriebes befolgen, so werden die 3 Säuerungsfässer mit 1, 2, 3 bezeichnet. Auf das Faß 1 wird fortwährend die Mischung No. 1 gegossen; der ablaufende schwache Essig wird in ein Drhoftfaß gebracht, in welches vorher die erforderlichen 5 Quart Branntwein gegeben worden sind; von dieser Mischung wird nun fortwährend der Essigbüber 2 gespeist; die von

diesem ablaufende Flüssigkeit giebt man wieder in ein Drobststück, welches $2\frac{1}{2}$ Quart Branntwein erhalten hat, und diese dritte Mischung kommt auf den Essigbilder 3. Auch hier kann man immer durch etwas Wasser den Verlust ersetzen.

Um ohne Unterbrechung zu arbeiten, bedarf man also eines Fasses für die erste Mischung, zwei Fässer für die Mischung 2, nämlich das eine, welches den von 1 ablaufenden Essig aufnimmt, das zweite, um daraus den Essigbilder 2 zu speisen, und endlich bedarf man 2 Fässer für die dritte Mischung zu demselben Zwecke. Der von 3 ablaufende fertige Essig ist dann sogleich auf die Lagerfässer im Keller zu bringen.

Man kann die Frage aufwerfen, ob es zweckmäßig sei, die Lustlöcher in dem untern Theile der Essigbilder sehr hoch anzubringen, so daß unterhalb derselben eine beträchtliche Quantität der Flüssigkeit sich befinden kann, oder aber ob es zweckmäßig sei, dieselben möglichst weit unten am Fasse zu bohren, wo dann nur wenig Flüssigkeit sich unter denselben ansammeln kann.

Wie es gewöhnlich der Fall ist, so hat auch hier Beides Etwas für sich und gegen sich. Bringt man die Zuglöcher höher an, so daß eine bedeutende Menge von Flüssigkeit sich unten im Fasse ansammeln kann, so hat man in dieser Flüssigkeit, wegen der hohen Temperatur derselben, ein Mittel mehr, die Temperatur in den Fässern hoch zu erhalten, und gerade der untere Theil der Essigbilder, welcher außerdem schwierig eine hohe Temperatur annimmt und behält, kann auf diese Weise leichter erwärmt werden. Aber da unterhalb der Zuglöcher der Essigbildungsproceß nur in sehr beschränktem Maasse vor sich geht, so verliert man bei dieser Einrichtung nicht unbedeutend an der Fläche, auf welcher die Essigbildung rasch erfolgt.

Um den unter den Zuglöchern befindlichen Raum in den Essigbildern fortwährend mit Flüssigkeit angefüllt zu erhalten, muß man eine besondere Vorrichtung anbringen,

die an dem Essigbilder Fig. 9 abgebildet ist und die später erläutert werden wird.

Bringt man die Zuglöcher tief unten am Fasse an, so hat man die größte benutzbare Fläche, aber man muß sehr oft abzapfen, ist also häufiger beschäftigt, man muß mehr Lagerfässer in der Essigstube haben (siehe oben), und man verliert die Wärme, welche die am Boden des Fasses befindliche warme Flüssigkeit abgeben kann. Es ließe sich indeß hierbei, wie mir scheint, eine Einrichtung treffen, die besondere Vortheile darbieten dürfte. Wie eben angegeben, besitzt die Flüssigkeit, sobald sie unten am Boden des Essigbilders sich ansammelt, eine hohe Temperatur; sie kommt ja vom Heerde der Verbrennung von den Spähnen. Man könnte nun, und zwar gewiß recht zweckmäßig, dieselbe alle halbe Stunden in eine Flasche abzapfen, die erforderliche Menge Brantwein zugeben und dann so noch ganz warm auf den zweiten Essigbilder gießen, von diesem dann ebenfalls alle halbe Stunde die zum Aufgießen auf den dritten Essigbilder erforderliche Menge abzapfen und mit Brantwein vermischt auf diesen geben. Bei dieser Art und Weise des Betriebes würde immer nur die Erwärmung der ersten Mischung erforderlich sein.

Ein Beispiel mag dies noch deutlicher machen. Angenommen, die Essigbilder hätten eine solche Größe, daß halbstündlich 6 Quart auf dieselben gegeben werden könnten, so wird wie gewöhnlich die erste Mischung bereitet und erwärmt auf den Essigbilder gegossen. Alle halbe Stunde werden nun von diesem 6 Quart Flüssigkeit in eine Flasche abgezapft, (eine solche Menge muß sich, sobald die Fabrikation gehörig im Gange ist, halbstündlich ansammeln), die erforderliche Menge von ziemlich $\frac{1}{5}$ Quart Brantwein dazu gegeben (man wird sich ein kleines Maaß hierzu machen) und sogleich auf den Essigbilder 2 gegossen. Auch von diesem werden sich bei gehörigem Betriebe halbstündlich 6 Quart abzapfen lassen, welche man, mit $\frac{1}{10}$

Quart Branntwein vermischt, sogleich auf den Essigbilder 3 giebt.

Auf welche Weise die zuzusetzende Menge des Branntweins zu berechnen ist, braucht wohl kaum erwähnt zu werden. Die erste Mischung ist aus 20 Quart Essig, $15\frac{1}{2}$ Quart Branntwein und 138 Quart Wasser bereitet worden; zurückbehalten sind $7\frac{1}{2}$ Quart Branntwein. Nach dem einmaligen Durchgehen werden von diesen letzteren 5 Quart zu der ganzen Quantität von ohngefähr 170 Quart Flüssigkeit gegeben, dies beträgt also auf 6 Quart fast genau $\frac{1}{5}$ Quart. Die vom zweiten Essigbilder ablaufende Flüssigkeit erhält den Rest von $2\frac{1}{2}$ Quart Branntwein zugesetzt, was auf 6 Quart derselben ohngefähr $\frac{1}{10}$ Quart beträgt.

Ich will hier nochmals besonders anführen, was ich schon oben einmal angedeutet habe, daß es mir am zweckmäßigsten scheint, den durch Verdunsten bei dem Durchgange durch die Säuerungsfässer stattfindenden Verlust an Flüssigkeit, immer wieder durch Zugabe von etwas Wasser zu ersetzen, und gleich Anfangs bei der Bereitung der ersten Mischung einige Quart Wasser mehr anzuwenden. Man hat so die einfachste Berechnung des Preises, indem man gerade so viel Essig wieder erhalten muß, als man Essigmischung bereitet hat.

Wenn man die zuletzt vorgeschlagene Methode des Betriebes befolgen wollte, so könnte man jeder aufzugießenden Flasche etwa immer eben so viel Wasser als Branntwein zusetzen; und sollte der auf diese Weise erhaltene Essig nicht von der erforderlichen Stärke sein, so vermehre man lieber die Menge des Branntweins in der Essigmischung.

Ich empfehle diese Methode, die Essigmischung noch ganz warm von den Essigbildern abzapfen und mit Zusatz der nöthigen Menge Branntweins sogleich wieder auf einen andern Essigbilder zu gießen, wodurch eine künstliche Erwärmung ganz überflüssig wird, den Essigfabrikanten recht sehr zur Prüfung, namentlich da die-

selbe ohne alle Kosten ausgeführt werden kann, und da das Resultat gewiß ein erwünschtes sein muß *). Was es gegen sich hat, wenn im untern Theile der Essigbilder sich nicht viel warme Flüssigkeit aufhält, das habe ich schon oben mitgetheilt.

Ich muß noch einige Worte über die Vertheilung des Branntweins für die aufzugießende Mischung sprechen. Es könnte auffallend erscheinen, daß man die für einen Orhoft Essigmischung erforderlichen 23 Quart Branntwein nicht in drei gleiche Theile theilt, das heißt, beim jedesmaligen Durchgeben $7\frac{2}{3}$ Quart der Essigmischung zusetzt, sondern daß man beim ersten Durchgeben $15\frac{1}{2}$ Quart, beim zweiten 5 Quart, beim letzten $2\frac{1}{2}$ Quart, also in fortwährend abnehmender Menge, zugiebt. Die Erklärung liegt nahe. Selbst bei sehr günstigem Gange der Essigbilder wird immer noch ein Antheil des Alkohols der Umwandlung in Essigsäure entgehen; um nun aber doch möglichst wenig Alkohol unbenuzt zu lassen, vertheilt man den Branntwein auf die oft angegebene Weise, das heißt, setzt man beim letzten Durchgeben nur sehr

*) Ich muß mich hier schon wieder tadelnd über Leuchs aussprechen, weil es das Interesse der Leser erheischt. In seinem angegebenen Werke giebt Leuchs in einem von den schönen Holzschnitten eine Abbildung einer Essigfabrik, bei welcher die von dem ersten Essigbilder ablaufende Flüssigkeit sofort auf einen zweiten, und die von diesem ablaufende Flüssigkeit wieder auf einen dritten fließt, so daß also 3 Fässer über einander stehen. Er will ebenfalls dadurch das Erwärmen der aufzugießenden Flüssigkeit ersparen. Aber von einem Zusatz von Branntwein ist keine Rede. Nun kann aber der beste Essig verderben werden, wenn man denselben ohne Zusatz von Branntwein über die Spähne gehen läßt. Ist daher in den obersten Fässern die Temperatur sehr hoch, so kann in diesen schon fast aller Alkohol aus der Flüssigkeit entfernt, nämlich zum Theil verflüchtigt, zum Theil in Essigsäure umgewandelt werden. Es wird bei Leuchs Verfahren auch gar nicht möglich sein, das unterste Faß auf einer Temperatur zu erhalten, bei welcher noch der Essigbildungsproceß vor sich geht.

wenig Branntwein zu, weil sich doch noch unzersehter Alkohol außer dem zugesetzten darin befindet.

Vertheilte man den Branntwein gleichmäßig, gäbe man also bei der ersten Mischung $7\frac{2}{3}$ Quart Branntwein zu, so würde die zweite Mischung, welche wieder $7\frac{2}{3}$ Quart Branntwein zugesetzt erhält, alkoholphaltiger als die erste sein, weil in der aus der ersten Essigbildung ablaufenden Flüssigkeit immer noch etwas Alkohol unzerseht enthalten ist; nehmen wir z. B. an, daß beim ersten Durchgehen von den $7\frac{2}{3}$ Quart Branntwein 1 Quart der Umwandlung in Essigsäure entgangen ist, so wird die zweite Mischung $8\frac{2}{3}$ Quart Alkohol enthalten; in der vom zweiten Essigbilde abgenommenen Flüssigkeit wird natürlich ebenfalls noch unzersehter Alkohol sich finden, und zwar wahrscheinlich noch mehr, als in der vom ersten Essigbilde abgelassenen Flüssigkeit, weil eine alkoholphreichere Mischung auf denselben gekommen ist, daher wird die auf den letzten Essigbilde zu gebende Mischung die alkoholphreichste von allen sein, und aus eben gesagtem Grunde muß der ablaufende fertige Essig eine noch sehr beträchtliche Menge Alkohol enthalten.

Wenn man aber der ersten Mischung $15\frac{1}{2}$ Quart Branntwein zugiebt und es bleiben selbst 3 Quart darin unverändert, so wird doch die zweite Mischung nur 8 Quart Alkohol enthalten, und wenn man annimmt, daß von diesen 2 Quart unzerseht bleiben, so werden in der letzten Mischung doch nur $4\frac{1}{2}$ Quart Alkohol vorhanden sein, und der vom dritten Essigbilde ablaufende Essig enthält nur so viel Alkohol unzerseht, als eben zur Conservation desselben unerläßlich ist.

Etwas ganz Positives möchte ich indessen auch hier nicht festgestellt haben. Es können nämlich wohl Fälle eintreten, wo die Vertheilung des Branntweins anders vorgenommen werden muß, oder vielmehr, wo es doch zweckmäßig sein kann, dieselbe anders vorzunehmen.

Wenn z. B. die Essigbilde eine sehr bedeutende Größe besitzen, und wenn man nicht viel Flüssigkeit auf einmal aufgießt, so kann man vielleicht der ersten Mischung noch etwas mehr Branntwein zusetzen, den ganzen Rest aber dann der

zweiten Mischung, und so den Essig durch zweimaliges Durchgeben durch die Essigbilder fertig erhalten.

Oder wenn der Essig in dem dritten Essigbilder sich nur wenig verbessern sollte, was einem Mangel an Alkohol zuzuschreiben ist, so wird man beim dritten Aufgießen etwas mehr Branntwein anwenden, und also beim zweiten und vielleicht schon beim ersten Aufgießen davon etwas abbrehen müssen *).

Wenn man die Essigmischung in den Orhoftfässern in den angegebenen Verhältnissen anfertigt, und wenn man den durch Verdunstung entstehenden Verlust an Flüssigkeit stets durch Wasser ersetzt, so erhält man bei der angegebenen Größe der Fässer täglich 1 Orhoft (180 Quart) fertigen Essig. Aber man hat sich bei der Berechnung des Preises daran zu erinnern, daß der Essigmischung 20 Quart schon fertigen Essigs zugegeben worden sind, daß man also von der angewandten Menge Branntwein nur 160 Quart Essig gewinnt, und daß also innerhalb 9 Tagen nur 8 Orhoft Essig erzeugt werden.

Hiernach kann man sich nun leicht den Preis berechnen. $9 \times 23 = 207$ Quart Branntwein liefern 8 Orhoft Essig, und auf diese ist das Arbeitslohn, das Brennmaterial u. s. w. von 9 Tagen zu vertheilen.

Man kann aber auch, um einfachere Rechnung zu haben, die Lagerfässer für die Essigmischung so groß nehmen, daß sie einen Orhoft Branntwein und Wasser, und außerdem den dazu erforderlichen Essig fassen; also von einer Größe, daß etwa 200 Quart Flüssigkeit in dieselben gehen. Die Essigmischung ist dann zu bereiten aus 26 Quart Branntwein, 154 Quart Wasser und 22 Quart Essig; und man erhält von dieser Mischung gerade

*) Jeder Essigfabrikant, welcher sich für die Essigfabrikation wirklich interessiert, und welcher Versuche zur Verbesserung derselben in irgend einer Beziehung anstellt, wird mich durch Mittheilung der Resultate sehr verbinden. Er erwirbt sich dadurch das Anrecht, von mir in vorkommenden Fällen Auskunft zu erhalten. Wer das vorliegende Buch sorgfältig studirt, findet, wie Vieles noch zu erforschen ist; Fingerzeige für Versuche habe ich fortwährend gegeben.

1 Orhoft Essig nach Abzug der zugesetzten 22 Quart. Das Verhältniß des Branntweins zum Wasser ist hierbei ziemlich wie 1 : 6, denn 26×6 ist 156. 26 Quart Branntwein liefern hiernach stets einen Orhoft Essig von ungefähr 5 bis $5\frac{1}{2}$ Prozent Säuregehalt.

5 Quart Branntwein geben also in einem Orhoft Essigmischung (den Zusatz vom Essig abgerechnet) ziemlich genau 1 Prozent Essigsäure, oder was dasselbe ist, geben einen Orhoft Essig von ziemlich genau 1 Procent Säuregehalt; 10 Quart Branntwein 1 Orhoft Essig von 2 Procent u. s. w.

In dem Vorhergehenden glaube ich nun Alles mitgetheilt zu haben, was den guten Erfolg der Schnelleffigfabrikation sichern kann. Eine sorgfältige Beachtung der Essigbilder ist unerläßliche Bedingung, und wenn man nicht Arbeiter hat, die von der Wichtigkeit einer großen Aufmerksamkeit überzeugt sind, wird man nie einen der angewandten Menge von Branntwein entsprechenden Säuregehalt im Essige haben.

Gerade um die ganze Fabrikation auch möglichst wenig von der Sorgfalt der Arbeiter abhängig zu machen, habe ich die mitgetheilte Methode der Schnelleffigfabrikation, welche sich, wie man auf den ersten Blick erkennen muß, der Boerhaveschen Methode sehr nähert, vor allen andern Methoden obenan gestellt, und sie verdient auch gewiß in dieser Hinsicht vollkommen den Vorzug vor diesen andern, von welchen ich bald mehr sprechen werde.

Am besten dürfte es sein, die Arbeiter in der Essigfabrik auf die Weise zur Aufmerksamkeit zu zwingen, daß man eine Geldstrafe für den zu geringen Säuregehalt des fertigen Essigs festsetzt. Man sieht ein, daß der Arbeiter bei der größten Unachtsamkeit die gehörige Quantität Essig von dem Essigbilder liefern kann; er hat z. B. nur nöthig, statt alle halbe Stunde 6 Quart, alle Stunde 12 Quart durch dieselben zu geben; aber die Qualität, der größere oder geringere Säuregehalt ist von der größeren oder geringeren Aufmerksamkeit abhängig.

Ich habe fortwährend angegeben, daß das Aufgießen der Essigmischung alle halbe Stunde vorgenommen werden

solle, aber ich möchte rathen, Versuche darüber anzustellen, ob es nicht zweckmäßiger sei, das Aufgießen in noch kürzeren Zwischenräumen, etwa alle 15 bis 20 Minuten, zu wiederholen. Wenn die Fässer nicht sehr groß sind, die Essigstube eine ziemlich hohe Temperatur besitzt und die Mischung ziemlich warm aufgegossen wird, dürfte jedenfalls dadurch ein noch besseres Resultat erlangt werden. Daß in diesen Fällen jedesmal weniger Mischung aufgegeben wird, brauchte wohl kaum bemerkt zu werden.

Ich kann nicht unterlassen, hier schon anzudeuten, was ich später ausführlicher zu besprechen Gelegenheit haben werde, daß man nämlich sich in den Ansprüchen an die Schnelleffigfabrikations-Methode etwas mäßigen sollte. Das ganze Trachten einiger Essigfabrikanten ist dahin gerichtet, den Essig durch zweimaliges Durchgeben durch die Essigbilder fertig zu erhalten. Dies wird nur mit der angestrengtesten Aufmerksamkeit auf die Essigbilder zu erreichen sein, und da man nicht sehr viel von der Essigmischung aufgießen darf, so wird man doch verhältnißmäßig nur wenig Essig von den Essigbildern in einer gewissen Zeit gewinnen. Die Essigmischungen sind in diesem Falle sehr alkoholreich, die Temperatur in den Fässern steigt sehr hoch, was ohne alle Widerrede einen beträchtlichen Verlust an Alkohol zur Folge hat. Wenn ich jetzt für meine Rechnung eine Essigfabrik anlegen wollte, so würde ich höchst wahrscheinlich den Essig durch wenigstens viermaliges Durchpassiren der Essigmischung durch die Essigbilder bereiten, um weniger Nachtheil von der Unaufmerksamkeit der Arbeiter zu haben, und um eine nicht zu bedeutende Wärme in den Essigbildern hervorzu- bringen. Man mag sprechen, was man will, die Erfahrung wird immer zeigen, daß je schneller, also bei je höherer Temperatur der Essig bei der Schnelleffigfabrikation bereitet wird, desto weniger sauer derselbe verhältnißmäßig ist, desto mehr also Alkohol unbenuzt verloren geht.

Die wesentlichen Abänderungen, deren das beschriebene Verfahren der Schnelleffigfabrikation fähig ist, betreffen

nun entweder die Essigmischung oder aber die Einrichtung der Essigbilder.

In Betreff der mannigfaltigen Abänderungen, welche bei der Zusammensetzung der Essigmischung für den Branntweinessig vorgenommen werden können, habe ich hier kaum noch nöthig, dem etwas zuzufügen, was über denselben Gegenstand Seite 81 u. f. bei der älteren Methode der Essigfabrikation mitgetheilt worden ist.

Die verschiedenen Zusätze, welche man dem Gemische aus Branntwein, Wasser und Essig zugeben kann, sind im Allgemeinen auch bei der Schnelleessigfabrikation anwendbar, aber unter allen Umständen für diese noch weniger zu empfehlen, als für die langsame Methode der Essigfabrikation; die Gründe dafür wird der Leser größtentheils selbst auffinden können.

Zucker, welcher, für sich allein der Essigmischung zugesetzt, auch bei der langsamen Essigfabrikation keinen Vortheil bringt (Seite 83), kann eben so wenig bei der Schnelleessigfabrikation etwas nützen. Gemeinschaftlich mit stickstoffhaltigen Stoffen, namentlich mit Hefen angewandt, gab der Zucker bei der langsamen Essigfabrikation allerdings Essigsäure, weil durch die Weingährung Alkohol aus demselben gebildet wurde, der im Augenblicke seines Entstehens und wegen des Vorhandenseins der stickstoffhaltigen Stoffe sich sehr leicht in Essigsäure umwandelt, und diese stickstoffhaltigen Stoffe trugen auch zur schnellen Säuerung des der Mischung direkt zugesetzten Branntweins sehr viel bei (Seite 82). Aber bei der Schnelleessigfabrikation ist eine ähnliche Zerlegung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, also eine Weingährung auf den Spähnen der Essigmischung kaum denkbar, und deshalb schon wird auch eine solche gleichzeitige Anwendung von Zucker und stickstoffhaltigen Stoffen für die Essigmischung in diesem Falle unzweckmäßig sein. Aber wenn auch selbst bei dem Durchgehen der Essigmischung durch die Essigbilder der Zucker in einer solchen Essigmischung wirklich auf angegebene Weise zerlegt würde, und also zur Vermehrung der Essigsäure beitrüge, so würde dieser Zusatz dennoch un-

zweckmäßig sein, weil die Menge schleimiger Stoffe, welche bei der Weingährung ausgeschieden wird, und die bei der älteren Essigfabrikation sich auf den Boden der Essigfässer ansetzt, hier auf den Spähnen hängen bleibt, dieselben sehr bald überzieht und ein regelmäßiges Durchströmen der Luft durch die Essigbilder endlich ganz unmöglich macht. Auch in pecuniärer Hinsicht wäre die Anwendung des Zuckers unvortheilhaft (Seite 84).

Es bleibt nun noch die Benutzung gegohrener Flüssigkeiten als Zusatz zu unserer Essigmischung zu betrachten übrig.

Vollkommen ausgegohrene, also weinige Flüssigkeiten, wie Zuckerwein, Malzwein u. s. w. sind als Zusatz zu einer Essigmischung, welche die Essigbilder passiren soll, allein statthast, und es gilt in Betreff derselben wieder im Allgemeinen ganz dasselbe, was früher S. 84 darüber mitgetheilt worden ist.

Aus reinem Zucker bereiteten Zuckerwein anzuwenden, gestattet der Preis des Zuckers in der Regel nicht, obgleich er vor allen den Vorzug wegen der Reinheit, das heißt, wegen des Freiseins von fremdartigen Stoffen verdiente; man ist also gewöhnlich auf den Malzwein (Weißbier) angewiesen, und die Anwendung desselben als Zusatz ist auch in vielen Schnelleffigfabriken eingeführt.

Es läßt sich nicht läugnen, daß bei Anwendung dieses Zusatzes, ganz so wie es bei der langsamen Methode der Essigfabrikation der Fall war, die Temperatur in den Essigbildern sich leichter hoch erhält, dieselben leichter in dem dunstenden Zustande bleiben, daß die Säuerung des Alkohols also rascher erfolgt, was wahrscheinlich den stickstoffhaltigen Substanzen zugeschrieben werden muß, die auch in dem klarsten Malzwein aufgelöst sich befinden; aber eben diese Gegenwart von fremdartigen Substanzen führt, obgleich in nicht sehr bedeutendem Grade, den schon vorhin erwähnten Uebelstand nach sich, daß die Spähne in den Essigbildern sich mit einer schleimigen Masse überziehen, welche

von Zeit zu Zeit eine Reinigung ganz unerlässlich machen (siehe hierüber später) und der gewonnene Essig, obgleich in vielen Fällen wie der ohne Malzwein bereitete anwendbar, muß aber doch immer geneigter zum Verderben (Umschlagen) sein, als dieser, und er zeigt auch ganz gewöhnlich keine vollkommene Klarheit, sondern opalisirt. Ueber die Menge des dem Gemische aus Branntwein und Wasser zuzugebenden Malzweins braucht nur soviel gesagt zu werden, daß je mehr man von dem letztern anwendet, desto mehr der erhaltene Essig den Character des Branntweinessigs verliert, und den Character des Getreideessigs oder Biereessigs annimmt; übrigens bitte ich nochmals, Alles nachzulesen, was ich bei der langsamen Methode der Essigfabrikation hierüber mitgetheilt habe. Die Bereitung des Malzweins, wie derselbe als Zusatz für die Schnelleessigfabrikation anwendbar ist, werde ich erst später, nemlich bei der Fabrikation des Getreideessigs, mittheilen.

Ich komme nun zu den verschiedenen Abänderungen in der Einrichtung der Essigbilder.

Anstatt die Zuglöcher zum Einströmen der Luft in dem Umkreise der Essigbilder anzubringen, hat man in der Mitte des Bodens derselben eine 2 — 2½ Zoll weite Oeffnung gebohrt, in diese einen hohlen, nur unten offenen Kegel von 10 — 12 Zoll Höhe befestigt und demselben oben an 4 Seiten 4 Oeffnungen von 1 bis 1½ Zoll Durchmesser gegeben. Fig. 8. zeigt diese Vorrichtung in einem Essigbilder ganz deutlich. Die Luft der Essigstube strömt unten in den Kegel, tritt durch die 4 Seitenöffnungen unter dem etwas breiten Kopfe des Kegels in das Innere des Essigbilders. Damit sie aber nicht gerade in der Mitte des Essigbilders aufsteige, ist es nothwendig, anstatt der großen Oeffnung in der Mitte des Deckels, die zum Ausströmen der Luft dient, an den vier Seiten derselben vier kleine Oeffnungen zu bohren.

Durch diese Abänderung will man die Stäbe des Fasses unverletzt erhalten und man will die Luft gleichförmiger vertheilen. Ob dies Letztere wirklich durch einen einzigen Kegel zu erreichen ist, bezweifle ich; denn während bei der früher beschrie-

benen Einrichtung eine Luftströmung von den untern Seitenwänden nach der Mitte des Deckels stattfindet, wird bei dieser letztern Einrichtung eine Strömung von der Mitte nach den obern Seitenwänden stattfinden, was ziemlich dasselbe ist. Zweckmäßig dürfte es sein, anstatt eines einzigen Kegels 3 oder 4 derselben auf dem Boden des Essigbilders anzubringen, oder neben dem einen in der Mitte befindlichen Kegel die gewöhnlichen Seitenzuglöcher. Daß die Oeffnungen der Kegel in diesen letzten Fällen verkleinert werden müssen, brauchte wohl kaum erwähnt zu werden.

Ueber die Höhe dieser Kegel in den Essigbildern entscheidet natürlich die Menge der Flüssigkeit, welche man in diesen angesammelt halten will, es gilt also dasselbe, was in dieser Beziehung früher über diesen Gegenstand gesagt worden ist.

Sehr gewöhnlich findet man auch bei den Essigbildern eine Vorrichtung angebracht, durch welche ein Ausfließen der sich am Boden ansammelnden Flüssigkeit durch die Oeffnungen in den Seitenwänden oder in dem erwähnten Kegel ganz unmöglich gemacht wird, eine Vorrichtung, bei welcher diese Flüssigkeit, sobald sie eine gewisse Höhe erreicht hat, von selbst aus dem Zapfloche fließen muß.

Mitteltst eines durchbohrten Korkes wird nemlich in dem hohlen Zapfen des Zapfloches eine Glasröhre befestigt, von der Gestalt, wie sie an Fig. 9. zu sehen ist. Die Höhe dieser Glasröhre muß geringer sein, als die Höhe der Zuglöcher über dem Boden der Essigbilder, so daß, wenn diese z. B. 10 Zoll beträgt, die Glasröhre nur eine Höhe von 8 Zoll erhält. Sobald dann die Flüssigkeit in dem Essigbilder die Höhe von 8 Zoll erreicht hat, wird sie aus der Glasröhre ausfließen müssen. Will man die Flüssigkeit vollständig aus dem Essigbilder entfernen, so darf man nur die Glasröhre in dem Kork so weit herumdrehen, daß ihre Ausflußöffnung mit dem Boden der Essigbilder in gleicher Ebene liegt.

Man kann auch, und gewiß zweckmäßig, neben einem gewöhnlichen Abzapfhahn eine solche Glasröhre an dem Essigbilder anbringen; sie dient dann nur als Index, als Anzeiger,

des Standes der Flüssigkeit, und sie braucht dann nur ganz gerade bis zur angegebenen Höhe aufwärts zu gehen.

Ganz unerlässlich ist diese gläserne Abflußröhre, wenn man beabsichtigt, den unter den Zuglöchern befindlichen Raum der Essigbilder fortwährend mit Flüssigkeit angefüllt zu lassen, damit diese durch ihre hohe Temperatur zum Erwärmen der Essigbilder beitrage. (Siehe S. 119) Man stellt dann unter die Glasröhre das Gefäß für die ablaufende Flüssigkeit, es fließt dieselbe fortwährend in einem dünnen Strahle aus, und zwar vom Boden des Fasses ab. Letzteres ist gerade wichtig. Man könnte glauben, es sei hinreichend, um fortwährend Flüssigkeit im untern Theile des Essigbilders zu erhalten, einen offenen Zapfhahn nicht dicht über dem Boden, sondern etwa 1 bis 2 Zoll unter den Zuglöchern anzubringen. Dies wäre sehr unzuweckmäßig, das beabsichtigte Resultat würde nicht erlangt werden; die Ursache ist leicht zu finden. Bei dieser letztern Einrichtung würde stets diejenige Flüssigkeit aus dem Hahn abfließen, welche eben von den Spähnen kommt, welche also die höchste Temperatur besitzt; die unter dem Hahn befindliche Flüssigkeit würde immer dieselbe bleiben und schon nach kurzer Zeit sich vollständig abkühlen, also eher schädlich als nützlich wirken, auch würde aus der so heiß abfließenden Flüssigkeit, wenn sie noch unzersetzten Alkohol enthielte, dieser verdunsten. Bei Anwendung der Glasröhre bleibt aber die von den Spähnen abtröpfelnde sehr heiße Flüssigkeit noch lange in den Essigbildern; sie erwärmt diese und erst nachdem sie sich dadurch abgekühlt hat, wird sie vom Boden des Fasses ab aus diesem entfernt. Ein höchst wichtiger Unterschied.

Eine andere und zwar sehr wichtige Abänderung des Verfahrens bei der Schnelleßigfabrikation ist folgende. Anstatt die Essigmischung alle halbe Stunde in Quantitäten von mehreren Quarten über die Spähne zu gießen, bringt man im obern Theile der Essigbilder eine Vorrichtung an, durch welche dieselbe wie die Soole auf den Gradirwerken fortwährend in Tropfen auf die Spähne fällt.

Obngefähr 5 Zoll von oben befestigt man in den Essigbil-

bern, die übrigens ganz, wie es früher beschrieben, eingerichtet sind, auf hölzernen Vorsprüngen einen sogenannten Siebboden, das heißt, einen Boden, in welchen 2 bis 3 Linien weite Löcher in einer Entfernung von ohngefähr $1\frac{1}{2}$ Zoll von einander gebohrt sind. Um diese Entfernung zu treffen, zieht man über den Boden $1\frac{1}{2}$ Zoll von einander entfernte, sich durchkreuzende Linien und bohrt dann auf jeden Kreuzungspunkt ein Loch.

Durch jedes dieser Löcher wird ein zwei Zoll langer Bindfaden gesteckt, der oben, um das Durchfallen zu verhindern, mit einem Knoten versehen ist. Es ist von großer Wichtigkeit, die Stärke des Bindfadens genau zu treffen; es muß nemlich zwischen dem Bindfaden und dem Holze des Bohrloches nur gerade soviel Zwischenraum bleiben, daß die auf den Boden gegossene Essigmischung tropfenweis durch denselben geht. Man hat sich hierbei daran zu erinnern, daß das trockene Holz des Siebbodens sowohl, als auch der trockene Bindfaden beim Feuchtwerden sehr beträchtlich aufquellen. Wollte man daher in die in den trocknen Boden gebohrten Löcher den trocknen Bindfaden stecken, so würden dieselben ohnfehlbar dadurch vollkommen verstopft werden. Es ist das Zweckmäßigste, nach dem Durchbohren den Siebboden im Wasser oder Essig vollkommen aufquellen zu lassen, und den geknoteten Bindfaden ebenfalls erst nach dem Einweichen in Essig durchzustechen.

Außer diesen kleinen Bohrlöchern werden in dem Siebboden noch 4 — 8 ohngefähr zollweite große Löcher gebohrt, in welche man über einen halben Zoll weite und 5 — 6 Zoll lange Glasröhren mit Werg so befestigt, daß sie wenigstens 4 Zoll über den Siebboden hervortragen, damit die auf den Siebboden in gehöriger Menge gegossene Flüssigkeit nicht durch dieselben fließen kann. Diese Glasröhren dienen der in den Essigbildern aufsteigenden, ihres Sauerstoffs beraubten Luft zum Auswege.

Der Siebboden muß mit großer Sorgfalt angefertigt und in dem Essigbilder befestigt werden; man darf nicht zu dünne Bretter zu demselben nehmen; man muß die Bretter recht innig

mit einander verbinden, und um das Werfen zu verhindern, müssen mehrere Querleisten am untern Theile desselben angebracht werden. Da wo die Bohrlöcher diese Querleisten treffen, muß man die Bindsaden, wenn es nöthig, etwas länger nehmen, sie müssen jedenfalls unter dem Siebboden aus den Oeffnungen hervorragen. Von großer Wichtigkeit ist es, daß der Siebboden vollkommen wagerecht eingelegt wird, damit die aufgegossene Flüssigkeit darauf überall gleich hoch steht. Die Fugen zwischen demselben und dem Fasse müssen mit Berg so verstopft werden, daß keine Flüssigkeit durchdringen kann. Die übrige Einrichtung der Essigbilder ist, wie schon erwähnt, ganz die früher beschriebene, sie werden nemlich mit einem im Falze liegenden Deckel bedeckt, in dessen Mitte sich die Oeffnung zum Austreten der Luft befindet; sie erhalten unten die 6 oder 8 Zuglöcher zum Einstömen der Luft, oder einen Regel in die Mitte des Bodens; sie erhalten ferner über dem Boden einen Hahn zum Abzapfen der Flüssigkeit, oder was in diesem Falle zweckmäßiger sein dürfte, die Störmige Glasröhre; und endlich erhalten sie auch einige Zoll unter dem Siebboden die hölzerne Hülse zum Einstecken des Thermometers. Fig. 9. zeigt einen Essigbilder dieser Art. Fig. 10. den Siebboden von oben gesehen.

Anstatt dieses Siebbodens hat man zu gleichem Zwecke, eine Siebbütte im obern Theile der Essigbilder befestigt, und diese Vorrichtung hat Mehreres für sich, namentlich das, daß sie sich leicht aus dem Fasse nehmen läßt. Die Siebbütte ist eine etwa 6 bis 8 Zoll hohe Wanne, deren vollkommen ebener Boden wie der Siebboden durchbohrt, mit Bindsaden und Glasröhren versehen ist; sie wird auf einige Vorsprünge oben in die Essigbilder ganz horizontal gestellt oder aufgehängt, die zwischen ihr und dem Fasse bleibenden Fugen werden ebenfalls mit Berg verstopft. Wie man sieht, ist man bei der Benützung der Siebbütte ganz sicher, daß nichts von der Essigmischung an den Wänden des Essigbilder herabläuft, das Verstopfen der Fugen zwischen ihr und dem Essigbilder

braucht nicht ängstlich genau 'ausgeführt zu werden, weil es nichts schadet, wenn etwas Luft durch dieselben entweicht.

Man hat mehrfach versucht, die Bindfaden durch andere Materialien zu ersetzen, die besser das geregelte Durchfließen der Essigmischung herbeiführen sollen; man hat statt derselben die ausgedroschenen Aehren von Roggen, oder runde Holzpflöcke, die man nur an einer Seite etwas glatt geschnitten, oder endlich auch Schilf angewandt. Die Roggenähren dürften noch am Besten dem Zwecke entsprechen.

Man sieht nun auf den ersten Blick den Zweck dieser Siebvorrichtungen ein. Die auf dieselben erwärmt gegossene Flüssigkeit soll durch die Bindfaden u. s. w. sichern und tropfenweis von diesen auf die Spähne der Essigbilder fallen.

Das Aufgeben muß indeß für starke Essige auch drei Mal wiederholt werden, und es gilt in dieser Beziehung Alles, was früher über diesen Gegenstand gesagt worden ist.

Wenn man dies Gradirverfahren, wie wir es nennen wollen, vom theoretischen Gesichtspunkte aus mit dem Verfahren vergleicht, welches ich oben beschrieben habe, so scheint es, daß jenes (das Gradirverfahren) unbedingt diesem vorgezogen werden müsse. Betrachten wir, aus welchen Gründen. Die Essigmischung würde bei dem Gradirverfahren fortwährend ganz regelmäßig in der dünnsten Schicht sich auf den Spähnen ausbreiten und dadurch vollständiger gesäuert werden; man hätte weniger Arbeit dabei, weil ziemlich beträchtliche Quantitäten von der Essigmischung auf Einmal auf die Siebvorrichtung gegossen werden könnte; man hätte kaum eine Erwärmung der Essigmischung nöthig, weil die auf dem Siebboden stehende Flüssigkeit durch die Wärme des Essigbilders sich bald erwärmen müßte; man könnte fortwährend die Essigbilder mit dem Deckel bedeckt lassen, weil die durch die Oeffnung eingegossene Essigmischung sich doch auf dem Siebboden gleichförmig ausbreitet, und das würde die Temperatur höher in den Essigbildern erhalten, als es bei öfterm Abnehmen des Deckels geschehen kann; und wenn man nun noch, wie es leicht geschehen kann, auf die Essigbilder kleine stehende Fässer brächte und aus

diesen durch einen Zapfhahn von Glas oder Porzellan die Essigmischung in gehöriger Menge auf den Siebboden fließen ließe, so hätte man nach dem Füllen dieser Fässer mit der Essigmischung kaum noch etwas mehr in der Essigfabrik zu thun, als den fertigen Essig abzunehmen.

Aber so schön sich die Sache beschreiben läßt, so viel Schwierigkeiten bietet sie bei der Ausführung dar, und mir wenigstens hat es nicht gelingen wollen, diese vollkommen zu beseitigen. Sogleich beim Beginn des Arbeitens mit den Gradirfässern, wie ich sie zum Unterschiede von den früheren Essigbildern nennen will, ist es sehr schwierig, es so einzurichten, daß die aufgegossene Essigmischung nicht zu schnell durch die Siebvorrichtung geht; hat man nun mit unsäglicher Mühe erreicht, daß in der bestimmten Zeit die bestimmte Menge der Essigmischung auf die Spähne tröpfelt, so zeigt sich wenige Tage nachher der dem früheren entgegengesetzte Uebelstand, daß nemlich erst nicht genug, und endlich fast gar nichts mehr von der Essigmischung durchfließt. Selbst bei der reinsten Essigmischung (aus reinem Essig, Branntwein und Wasser) bildet sich an den Bindfäden unter dem Siebboden eine sackartige an dem Siebboden fest anhängende Wulst von Essigmutter, welche den Durchgang verstopft. Man muß nun hier und da einige Bindfäden herausziehen, um sie loser wieder einzustecken, oder man muß die ganze Siebvorrichtung herausnehmen und die unter derselben befindliche Essigmutter ablösen und die Bindfäden reinigen. So wieder in den Essigbilder gebracht, kann man sicher sein, daß zu Anfang die Essigmischung zu schnell durchfließe, und sich bald alle die oben beschriebenen unangenehmen Erscheinungen wieder zeigen werden; kurz, mir wenigstens hat es bei Anwendung von Bindfäden nicht gelingen wollen, ein mir genügendes Resultat zu erhalten. Gleichwohl, man sieht es leicht ein, ist es die Basis dieser Abänderung der Schnell-essigfabrikation, daß die Siebvorrichtung fortwährend die genau bestimmte Menge der Essigmischung gleichförmig und tropfenweis auf die Spähne der Essigbilder bringe; denn läßt dieselbe die Essigmischung zu schnell durch, so wird gar keine

Säuerung Statt finden, wenn man in diesem Falle zu oft aufgießt, oder wenn man Letzteres nicht thut, das heißt wenn man feltner aufgießt so hat man das früher von mir beschriebene Verfahren, nur mit dem Unterschiede, daß man hier nicht sicher ist, die Essigmischung gleichförmig auf die Spähne zu vertheilen; läßt die Siebvorrichtung die Essigmischung aber zu langsam hindurch, so macht die geringe Menge des fertigwerdenden Essigs das Arbeitslohn, das Brennmaterial u. s. w. nicht bezahlt. Bei der Höhe der Fässer von 7—10 Fuß und der entsprechenden Weite müssen stündlich 8—12 Quart über die Spähne fließen, und es ist gut, um die durchgehende Menge fortwährend controlliren zu können, zum Abfließen der Flüssigkeit aus den Essigbildern die oben Seite 130 beschriebene Glasröhre anzuwenden.

Durch das Aufstellen eines Fasses mit der Essigmischung auf die Essigbilder und das Ausfließenlassen dieser Essigmischung aus einem gehörig gestellten Hahne läßt sich der Uebelstand, daß dieselbe in zu beträchtlicher Menge durch den Siebboden fließt, allerdings beseitigen, aber es sind dadurch die Bedingungen zu eben so großen Nachtheilen gegeben. Die aus dem Hahne abfließende Flüssigkeit vertheilt sich nicht gleichförmig auf dem Boden; wenn der Boden vollkommen wagrecht liegt, was kaum zu erreichen ist, so fließt dieselbe anfangs in der Mitte derselben allein ab, nach kurzer Zeit verstopft sich hier aber die Oeffnung völlig und sie breitet sich immer weiter nach dem Rande zu aus, bis endlich wieder sämtliche Bohrlöcher keine Spur von Flüssigkeit hindurch lassen. Liegt der Siebboden nicht völlig horizontal, so zieht sich die Essigmischung natürlich nach einer Seite.

Aber auch das Ausfließen der Essigmischung aus dem auf die Essigbilder gestellten Fäßchen, geschieht nicht so regelmäßig, als man vielleicht denken sollte. Selbst bei der Anwendung unserer oft erwähnten Mischung zu Branntweinessig, nemlich der Mischung aus Essig, Branntwein und Wasser, also der reinsten Mischung, welche angewandt werden kann, erzeugt sich am Hahne an der Ausflußöffnung eine schleimige Substanz (Essigmutter) die zunehmend die Menge der ausfließern-

den Flüssigkeit vermindert und endlich ganz unterbricht. Der Uebelstand, daß wegen der sich nicht gleich bleibenden Höhe der Flüssigkeitssäule in dem Fasse die Menge der ausfließenden Essigmischung ebenfalls keinen Augenblick sich gleich bleiben kann, kommt dem eben erwähnten noch hinzu. Ich vermahne mich hiermit feierlich gegen den Einwand, daß ich vielleicht dem Gradirverfahren von vorn herein nicht gewogen gewesen wäre, oder dasselbe nicht gehörig geprüft hätte. Als ich in Althaldensleben die Schnellessigfabrikation einführte, war es das Gradirverfahren, was ich einführte; ich habe mir die unsäglichste Mühe gegeben, von demselben ein so günstiges Resultat zu erhalten, als man von demselben häufig erhalten haben will, aber alle die Uebelstände, welche ich eben aufgezählt habe, ließen sich nicht beseitigen bei der reinsten und klarsten Mischung zu Branntweinessig. Ich habe mich vergebens bemüht, Vorrichtungen anzubringen, welche eine gleichförmige Vertheilung der Essigmischung auf dem Siebboden bewirken sollten, ich kann dreist behaupten, daß alle die Vorrichtungen, welche man zu demselben Zwecke in den letzten 6 Jahren bekannt gemacht hat, (was mir beiläufig die Befriedigung verschafft hat, daß Andere dasselbe Bedürfniß wie ich fühlten,) von mir schon vor 6 Jahren in Althaldensleben versucht worden sind, aber keine gab das erwünschte Resultat. Ich habe mehrfach zusammengelegte Leinwand über die Siebböden gebreitet, ich habe in die Mitte des Siebbodens ein kleines rundes Gefäß gestellt, vom Boden desselben an vier Seiten Glasröhren ausgehen lassen und unter der Ausflußöffnung vier ähnlich construirte kleine Gefäße gestellt, aus deren Glasröhren die zuerst in das größere Gefäß aus dem Fasse fließende Essigmischung auf den Siebboden tröpfeln sollte (Fig. 11. macht diese Vorrichtung sofort deutlich), aber ohne Erfolg. Es waren hier 5 Fässer horizontal zu erhalten und, dies konnte nicht erreicht werden.

Wenn man anstatt der oft erwähnten Essigmischung eine Mischung anwendet, welche fremdartige Substanzen enthält, so zeigen sich alle die angeführten Uebelstände in ungemein

erhöhtem Grade; nach wenigen Tagen schon ist der Siebboden durch Schleim so vollständig verstopft, daß kein Tropfen der Essigmischung durch denselben gehen kann.

Ich wiederhole es nochmals, das Gradirverfahren, das heißt die Anwendung eines Siebbodens, und eines auf die Essigbilder gestellten Fasses, aus welchem die Essigmischung in einem ununterbrochenen Strahle auf jenen fließt, sich hier ganz gleichförmig vertheilt und auf die Spähne in Tropfen fällt, wird ohne alle Widerrede das rationellste Verfahren der Essigfabrikation sein, wenn sich die angegebenen Uebelstände sollten beseitigen lassen. Mögen Andere glücklicher sein, als ich es gewesen bin.

Es könnte mir noch der Einwand gemacht werden, daß ja die meisten Essigfabrikanten das Gradirverfahren in ihren Fabriken anwenden, daß es also doch nicht so ganz unausführbar sein müsse. Ich weiß recht gut, daß wohl fast in allen Essigfabriken, in welchen man die schnelle Methode der Fabrikation befolgt, in den Essigfässern ein Siebboden oder eine Siebbütte angebracht ist, aber ich weiß es eben so gut, daß in keiner derselben die Wirkung derselben so ist, wie sie es bei der Beseitigung der oft erwähnten Uebelstände sein könnte.

Man darf nur den Erfolg in den Essigfabriken, wo die Essigmischung von Zeit zu Zeit, etwa alle halbe Stunde, aufgegeben wird, mit dem Erfolge in den Fabriken vergleichen, welche Siebböden u. s. w. haben, und es zeigt sich, daß sehr wenig oder kein Unterschied zwischen beiden Statt findet. Wäre aber die Wirkung der Siebböden der Art, wie sie gedacht werden kann, ließen dieselben ganz regelmäßig die Essigmischung in Tropfen auf die Spähne der Essigbilder fallen, so würde bei ihrer Benutzung ein ohne allen Vergleich besseres Resultat erhalten werden müssen, und wenn endlich aus einem auf die Essigbilder gestellten Fasse durch einen Hahn die Essigmischung ganz regelmäßig ausflöste und sich dann ganz gleichförmig auf dem Siebboden ausbreitete, so wäre das Ideal der Schnellessigfabrikation erreicht, es würde kein anderes Ver-

fahren mehr angewendet werden können, weil durch kein anderes Verfahren gleich wohlfeil der Essig sich bereiten ließe; man dürfte nur des Abends die Essigmischung in die Fässer geben, die Hähne stellen, dann ruhig ausschlafen, um am andern Morgen den vortrefflichsten Essig in den Vorlagen zu finden.

Man wendet die Siebböden in den Essigfabriken an, aber trotz ihrer Anwendung arbeitet man doch nur streng genommen nach der früheren Methode. Man gießt z. B. alle Stunde 10 Quart Essigmischung auf den Siebboden, aber diese 10 Quart gehen nun nicht etwa genau während dieser einen Stunde durch den Siebboden, sondern schon innerhalb 10 bis 15 Minuten, ja wohl noch schneller; ob sie aber gleichförmig auf die Spähne vertheilt werden, das heißt, ob nicht an einer Stelle die Bindfäden vorzugsweise die Mischung durchfließen lassen, das für hat man keine Garantie, und wenn die Essigmischung nicht so schnell, als angegeben, abfließen sollte, so kann man fast ganz sicher sein, daß der größte Theil der Oeffnungen verstopft ist. Wenn man nur irgend eine Garantie hätte, daß die aufgegoßene Essigmischung sich ganz gleichförmig über die Spähne verbreitete, so wäre der Siebboden doch schon ein großer Gewinn, wenn die Mischung auch nicht länger, als 15 Minuten auf demselben sich hielte, die Anwendung würde dann schon dringend zu empfehlen sein. Da man aber nun eine solche Garantie nicht hat, so muß man unbedingt vorziehen, die Essigmischung alle 15 bis 30 Minuten selbst gleichförmig über die Spähne zu gießen, wie ich es früher beschrieben habe; man ist dann sicher, daß alle Spähne des Fasses für die Essigbildung benutzt werden. Wie schon früher erwähnt, hat diese Methode nur den Uebelstand, daß durch das Abnehmen des Deckels die Temperatur stets etwas erniedrigt wird; um diesen zu beseitigen, dürfte es zweckmäßig sein, einen Siebboden oder eine Siebbütte anzubringen mit kleinern Löchern, welche man ganz offen ließe. Dieser Siebboden, auf welchen man die Essigmischung aus den Flaschen gösse, würde die Abkühlung der Spähne verhindern und er würde nach Art einer

Gießkanne die Essigmischung noch gleichförmiger auf die Spähne bringen, als durch das Ausgießen aus einer Flasche geschehen kann. Die Glasröhren brauchen hierbei nur einen geringen Durchmesser zu haben, da durch die kleinen Oeffnungen die entsauerstoffte Luft ebenfalls entweichen würde.

Man hat sich vielfach bemüht, die aus den Essigbildern entweichende Luft durch Abkühlung in Condensationsapparaten zur Abgabe der Essigsäuredämpfe zu zwingen; ich glaube nicht, daß man eine belohnende Menge dieser Dämpfe verdichten wird, und halte dergleichen Vorrichtungen für so überflüssig, daß ich mich nicht einmal habe entschließen können, eine Zeichnung davon zu geben. Wer Destillirapparate kennt, wird leicht eine solche Kühlvorrichtung herzustellen im Stande sein.

Beachtenswerther ist die in einigen Fabriken sich findende Einrichtung, die aus den Essigbildern strömende Luft in hölzernen Röhren sogleich in's Freie zu leiten; damit dieselbe sich nicht mit der sauerstoffhaltigen Luft der Essigstube vermengen kann.

Man befestigt dazu in der Oeffnung des Deckels eine vierseitige hölzerne Röhre und leitet dieselbe entweder von jedem Fasse ab direct aus der Essigstube, oder man läßt diese Röhre von allen Essigbildern zusammen in eine querliegende stärkere Röhre treten, welche außerhalb der Essigstube ausmündet und welche sich allmählig nach der Ausströmöffnung zu erhebt. Etwa in dieser Röhre condensirte Flüssigkeit fließt in die Essigbilder zurück. Sehr zweckmäßig, ja wohl nothwendig ist es, in der vom Deckel aufsteigenden Röhre einen kleinen Schieber anzubringen, um den Luftzug reguliren zu können. Man erkennt sogleich, daß bei dieser Einrichtung der Deckel der Essigbilder nicht ganz abgenommen werden kann. Hat man einen Siebboden, so kann der Deckel aus zwei Hälften bestehen, die eine hintere mit der Ausströmöffnung ist befestigt, die andere kann abgenommen werden. Hat man keinen Siebboden, so muß der Deckel aus drei Theilen bestehen, der mittlere schmälere mit der Oeffnung und dem Rohre ist befestigt; die beiden Seitentheile lassen sich abnehmen, um die Essigmischung gleichförmig

mig über die Spähne gießen zu können. Wollte man den Deckel zum Aufklappen einrichten, so könnte dies nur mit Hülfe von Lederstreifen geschehen, denn metallne Charniere sind gänzlich zu verwerfen.

Ich hoffe durch unparteiische Mittheilung von Allem, was für und wider die beiden verschiedenen Methoden der Schnelleßigfabrikation spricht, den Leser in den Stand gesetzt zu haben, sein eignes Urtheil über dieselben abgeben zu können, ich habe meine Meinung ausgesprochen, nemlich zu Gunsten der Methode, bei welcher die Essigmischung in gewissen Perioden über die Spähne gegeben wird, weil dieselbe die ganze Fabrikation unabhängig von dem Apparate macht und weil sie für alle die verschiedenen Essigarten anwendbar ist.

Wenn ich nun noch die Frage beantworten sollte, ob ich überhaupt die Methoden der Schnelleßigfabrikation der ältern langsamen Methode der Essigfabrikation vorzöge, so würde die Antwort unbedenklich eine bejahende sein, und zwar mit der Beschränkung, welche ich schon früher angedeutet habe.

Es hat sehr wenig daran gefehlt, daß das ganze Verfahren der Schnelleßigfabrikation in gänzlichen Verruf gekommen wäre, und mir selbst sind Fabriken bekannt, welche dasselbe eingeführt hatten, es aber nach kurzer Zeit wieder verließen, nur aus dem Grunde, weil zu viel von diesem Verfahren verlangt worden ist, indem man die ganze Theorie der schnellen Essigfabrikation nicht verstand. Man glaubte die Essigmischung ohne alle Umstände nur auf die Spähne gießen zu dürfen, um den fertigen Essig von den Essigbildern sogleich abzapfen zu können; man glaubte wohl auch gar den Branntwein nicht nöthig zu haben. Man hat sich nur an die Stelle eines Essigfabrikanten zu setzen, der seit Jahren eine Methode befolgte, bei welcher er nach dem Auffüllen der Essigmischung in die Säuerungskäfer nur seinen Arbeiter die Essigstube heizen lassen durfte, um nach einigen Wochen den fertigen Essig von den Fässern abzugiehen, und der, nichts von der Bildung der

Essigsäure verstehend, nun eine Methode annahm, bei welcher die angestrengteste Aufmerksamkeit erforderlich war, wenn ein erwünschtes Resultat erhalten werden sollte, um so gleich zu fühlen, mit welchem Abscheu derselbe bald dies neue umständliche Verfahren wieder verwarf. Die Zeit mußte erst lehren, daß die ganze Fabrikation des Essigs nicht mehr mit demselben Vortheile nach der ältern langsamen Methode ausgeführt werden könne, um der Schnellessigfabrikation ihr Recht zu verschaffen; und es werden wenig Jahre vergehen, so wird dieselbe allgemein angenommen worden sein.

Aber ich wiederhole es nochmals, es wird meines Erachtens zweckmäßig sein, nicht zu viel von der Schnellessigfabrikation zu verlangen, denn es kann als Regel aufgestellt werden, daß das, was man bei derselben an Zeit gewinnt, von dem Verluste an Alkohol überwogen wird. Ich würde es immer vorziehen, den Essig durch 4 oder 6maliges Durchgehen durch die Säuerungsfässer fertig zu machen, der Mehraufwand für die Essigbilder würde wenigstens in nicht sehr bedeutenden Fabriken kaum in Betracht gezogen werden können.

Der in den Handel kommende Branntweinessig hat einen Säuregehalt von $4\frac{1}{2}$ bis $5\frac{1}{2}$ Procent. Der Essigfabrikant hat sich nach der Gewohnheit der Käufer zu richten, in einigen Gegenden hält man Essig von 5 Procent schon für sehr stark, während in andern, und namentlich in denen, wo der echte Weinessig gebräuchlich ist, ein Essig von 6 Procent Säuregehalt erst für genügend stark gehalten wird.

In früheren Zeiten mehr als jetzt setzte man dem Branntweinessig aromatische und scharfe Stoffe zu, bei deren Anwendung der Essig weniger Säure zu enthalten braucht, um schon einen starken Geschmack zu zeigen. So nahm man zu der Essigmischung Coriander, Anis, ferner langen Pfeffer, Bertramwurzel, deren scharfe Stoffe von dem Essig ausgezogen wurden. Für sehr viele Anwendungen sind diese Stoffe offenbar schädlich, so besonders für die Benutzung des Essigs zu Medicamenten, und selbst für seine Anwendung in den Haushaltungen sind diese Zusätze nicht Allen angenehm. Die mit

einigen Zusätzen von dergleichen Stoffen bereiteten Essige nähern sich den sogenannten Kräutereffigen, von denen weiter unten die Rede sein wird. Gänzlich zu verwerfen sind aber die früher nicht selten und zwar aus Unkenntniß benutzten offenbar schädlichen scharfen Substanzen, z. B. Kellerhalsamen, Seidelbastrinde, spanischer Pfeffer.

Die Gegenwart dieser scharfen Stoffe läßt sich in dem Essige wegen seiner Säure durch den Geschmack nicht mit Sicherheit erkennen, sehr sicher aber, wenn die Säure des Essigs neutralisirt ist. Wenn man daher den Essig auf früher beschriebene Weise auf seinen Säuregehalt geprüft hat, so muß die dann nicht mehr saure Flüssigkeit einen milden, durchaus keinen scharfen Geschmack besitzen.

Wenn man schwächern Branntweinessig zu verkaufen beabsichtigt, etwa von der Stärke des gewöhnlichen Bieressigs, so ist es am vortheilhaftesten, denselben durch Verdünnen eines stärkeren Essigs mit weichem Wasser (Regen- oder Flußwasser) zu bereiten. Hat man z. B. Essig von 5 Procent Säuregehalt, und man will Essig von 3 Procent Säuregehalt haben, so darf man nur 3 Theile des erstern mit 2 Theilen Wasser vermischen. Sehr häufig wird ein so verdünnter Branntweinessig mit einem Auszuge von gerösteten Cichorien oder Malz bräunlich gefärbt und als Bieressig verkauft.

Indem ich nun das Capitel von der Fabrikation des Branntweinessigs beende, bemerke ich noch einmal, daß ich in demselben Alles mitgetheilt zu haben glaube, was die Fabrikation des Essigs im Allgemeinen betrifft. Mag man nun andere Materialien zur Bereitung der Essigmischung anwenden, immer wird die Umwandlung dieser verschiedenen Essigmischungen in Essig auf den ausführlich beschriebenen Wegen ausgeführt werden müssen, und ich werde mich deshalb bei den nun folgenden verschiedenen Arten des Essigs in dieser Hinsicht immer nur auf das Mitgetheilte zu beziehen haben.

Die Fabrikation des ächten Weinessigs.

Die Fabrikation des ächten Weinessigs wird ausschließlich in den Gegenden betrieben, wo der Weinstock Behufs der Gewinnung des Weins angebaut wird.

Der Wein ist gegohrener Traubensaft, er enthält, wie alle gegohrenen Flüssigkeiten, Alkohol, also den Stoff, aus welchem bei der Essigbildung die Essigsäure entsteht; er enthält neben diesem aber auch noch andere Substanzen des Traubensaftes, welche bei der Gährung nicht abgeschieden wurden und die ebenfalls bei dieser Umwandlung in Essig zum größten Theile unverändert bleiben. Durch diese fremden Substanzen, von denen ich nur den Weinstein und das sehr angenehme Aroma erwähnen will, wird gerade die Eigenthümlichkeit des ächten Weinessigs bedingt.

Da aus einer bestimmten Menge des Zuckers stets eine bestimmte Menge von Alkohol für die Weingährung entsteht, so wird der aus den Trauben erhaltene Wein um so reicher an Alkohol sein, je zuckerreicher diese waren, vorausgesetzt, daß man nicht absichtlich, um süße Weine zu erhalten, einen Theil des Zuckers unzerseht erhalten hat.

Da ferner eine bestimmte Menge des Alkohols, wie aus Früherem hinreichend bekannt ist, eine bestimmte Menge von Essigsäure erforderlich ist, so wird der aus dem Wein bereite Essig um so stärker sauer sein, je alkoholtreicher dieselbe war.

Die Menge des Zuckers, welche durch den Vegetationsproceß in den Trauben gebildet wird, ist vorzüglich von klimatischen Verhältnissen abhängig, sie ist im Allgemeinen um so größer in den wärmern Gegenden.

Es enthalten die in wärmern Gegenden gewonnenen Weine aus dem angegebenen Grunde bis zu 20 Procent Alkohol, während in den Weinen der nördlichen Gegenden etwa 8 bis 10 Procent Alkohol vorkommen.

Folgende Tabelle mag die große Verschiedenheit des Alkoholgehalts in den verschiedenen Weinen zeigen.

Portwein enthält Alkohol 20 — 25 Procent.

Madeira » » 18 — 23 »

Malaga » » 16 »

Bourdeaux » » 15 »

Graves » » 12 »

Rheinwein » » 9 — 10 »

Ueber die Gewinnung des Weins kann ausführlich hier nicht gehandelt werden, nur das Folgende will ich davon anführen.

Die Weinbeeren werden gequetscht (mit den Füßen getreten) diese Masse dann ausgepreßt, um den Saft von Hüllen und Kernen zu trennen, und dieser dann an einem kühlen Orte in großen Büten der Gährung überlassen; der Saft enthält Ferment, ein Zusatz desselben ist also nicht erforderlich. Nachdem die Gährung in den Büten beendet ist, was man daran erkennt, daß der Saft ruhig wird, sich klärt und daß die trübenden Stoffe sich zu Boden setzen, zapft man den ziemlich klaren jungen Wein auf nicht fest zu verschließende Fässer, in denen nun noch fortwährend eine langsame Gährung vor sich geht, so lange bis der Zucker vollständig in Alkohol und Kohlensäure zerlegt ist. Von Zeit zu Zeit zapft man den Wein von den ausgeschiedenen Stoffen. Der in den Gährbüten zurückbleibende Bodensatz enthält noch Wein aufgesogen; er kann, wie bald erwähnt werden wird, vorzugsweise zu Essig benutzt werden. Anstatt den Saft durch Auspressen von den Schalen und Kernen zu trennen, läßt man auch gleich die ganze Masse in Gährung kommen. Der Wein zieht den Farbestoff aus der gefärbten Schale aus und aus denselben und den Kernen, Gerbstoff, wird gefärbt (rother Wein) und schmeckt etwas herbe.

Zu den ganz ausgezeichneten Sorten des ächten Weinessigs muß man gute Sorten von Wein wählen, denn es leuchtet ein, daß, je feiner das Aroma des Weins und je alkoholreicher der Wein, desto angenehmer und stärkerer

Essig gewonnen wird. Zu den gewöhnlichen Sorten des Weinessigs wendet man Wein an, welcher wegen der geringen Menge des Alkohols, die er enthält, nicht als haltbarer Wein verkäuflich ist, also Wein von kalten und nassen Jahren; und ferner die Rückstände von dem östern Abzapfen des Weins und die Rückstände aus den Gährbütten.

Der Wein enthält eine geringe Menge von stickstoffhaltigen Substanzen, diese wirken als Essigferment, und man hat deshalb einen Zusatz von saurem Ferment streng genommen nicht nöthig, um den Wein in Essig zu verwandeln, und es ist ja auch ganz bekannt, daß geringere Weinsorten, namentlich solche, in denen wenig Alkohol enthalten ist, schon durch längeres Lagern sauer werden und ebendeshalb nicht lange gelagert werden können. Bei starken Weinen zeigt sich das Sauerwerden viel weniger leicht, weil nur eine stark verdünnte alkoholhaltige Flüssigkeit unter geeigneten Umständen sich in Essig umwandelt.

Wenn man den Alkoholgehalt der verschiedenen oben angeführten Weinsorten betrachtet, so zeigt sich, daß derselbe immer größer ist, als der Alkoholgehalt der früher angegebenen Mischung zu dem Branntweinessig; woraus sich ergibt, daß selbst aus dem schwächsten dieser Weine noch ein Essig wird erhalten werden müssen, der einen größeren Gehalt an Essigsäure besitzt, als der Branntweinessig. Nur die wenig Alkohol enthaltenden Weine, so z. B. die Weine des mittlern Deutschlands, die Rheinweine, wendet man unverdünnt zur Essigfabrikation an, die alkoholreichern kann man mit Wasser verdünnen. Ueber die Menge des zuzugebenden Wassers entscheidet am Besten der Preis des verkäuflichen Essigs; ich will nur bemerken, daß die frühere oft erwähnte Mischung zu Branntweinessig von 5 bis $5\frac{1}{2}$ Procent Essigsäuregehalt, ohngefähr 6 Procent Alkohol enthält. Hat man also z. B. einen Wein von 12 Procent Alkoholgehalt, so kann dieser noch mit gleichen Theilen Wassers vermischt werden, um einen Essig von gleicher Stärke mit dem Brannt-

weinessig zu liefern; aber man macht gewöhnlich den Weinessig stärker.

Die sehr süßen Weine, in denen man durch die Gährung absichtlich nicht allen Zucker zerstört hat, taugen nicht zur Essigfabrikation, weil die Gegenwart von vielem Zucker der Essigbildung hinderlich ist.

Wenn man beabsichtigen sollte, in kältern Gegenden, z. B. im nördlichen Deutschland, aus den Weinbeeren Wein Behufs der Umwandlung desselben in Essig zu bereiten, so muß man, um starken Essig zu gewinnen, dem Traubensaft vor der Gährung Zucker zugeben, weil die Menge des durch den Vegetationsproceß in diesen Beeren gebildeten Zuckers zu gering ist (aus diesem Grunde kann man auch keinen trinkbaren Wein aus denselben bereiten); man hat dann ganz denselben Weg einzuschlagen, den man zur Bereitung von Essig aus Johannisbeeren, Äpfeln u. s. w. befolgen muß. (Siehe Fabrikation des Obsteffigs).

Der Wein im unverdünnten, oder bei bedeutendem Alkoholgehalte desselben, im mit Wasser verdünnten Zustande ist nun als eine vollkommene Essigmischung anzusehen, der man aus angeführtem Grunde nur gewöhnlich noch etwas Essig zusetzt.

Um aus den Rückständen von den Gährfässern eine Essigmischung *) zu erhalten, wird es am Besten sein, dieselben auszudrücken oder auszupressen; die abgelaufene Flüssigkeit ist dann eine trübe Essigmischung. Auch die letzten Anthelle des beim wiederholten Abzapfen in den Fässern bleibenden Weins geben immer trübe Essigmischungen. Ich werde sogleich von dem Klären derselben sprechen.

Ueber die Umwandlung des Weins (der Weinessigmischung) in Weinessig braucht hier kaum noch etwas mitgetheilt zu werden, sie wird ganz so ausgeführt, wie die Um-

*) Ich rufe in's Gedächtniß zurück, daß ich unter Essigmischung eine Flüssigkeit verstehe, die zur Umwandlung in Essig geeignet oder vorbereitet ist, eine Mischung zum Essig.

wandlung der Mischung zu Branntweinessig in Branntweinessig.

Man kann nach Belieben die alte langsame Methode befolgen (Seite 63), oder aber die neue schnelle Methode, und für diese letztere empfehle ich besonders die Modificationen, die ich S. 142 angegeben habe; es ist gut, den echten Weinessig bei nicht sehr hoher Temperatur zu bereiten, damit nichts von dem so angenehmen und vorzüglich den höhern Werth des Weinessigs bedingenden Aroma und nicht zu viel Alkohol verflüchtigt werde.

In Frankreich wendet man sehr häufig eine Methode der Fabrikation an, welche im Wesentlichen unsere langsame Methode ist, die ich aber wegen einiger Eigenthümlichkeiten hier näher beschreiben will. Es werden Fässer, welche ohngefähr 2 Orhst fassen, und die außer der Spundöffnung mit der S. 66 erwähnten Deffnung in dem Boden versehen sind, in die Essigstube auf ein Lager reihenweis gelegt, und in jedes derselben ein Orhst heißer Essig gegeben. Sobald dieser bis fast zur Temperatur der Essigstube (18 bis 20° R.) sich abgekühlt hat, gießt man in jedes Faß zuerst ohngefähr 60 Quart klaren Wein, und dann alle 8 Tage 10 bis 20 Quart, je nach der Temperatur des Lokales, so lange bis die Fässer angefüllt sind; dann läßt man sie 14 Tage ruhig lagern, zapft darauf die Hälfte des verkäuflichen Essigs ab und beginnt das Zugießen von Wein wieder auf demselben Wege. So kann man sehr lange Zeit hindurch die Fässer benutzen, ohne sie von der Stelle zu rücken oder zu reinigen.

In Betreff der Anwendung der schnelleren Methode der Essigfabrikation für die Bereitung des Weinessigs muß ich bemerken, daß bei derselben nur vollkommen klarer Wein angewandt werden darf, damit nicht die Spähne der Essigbilder verunreinigt werden. Hat man daher trüben Wein, so muß derselbe vor der Säuerung geklärt werden. Dies geschieht sehr einfach dadurch, daß man ihn in aufrechtstehende Fässer bringt, die mit gut ausgelaugten Büchen-

holzhobelspähnen ganz angefüllt sind. Nach einiger Zeit wird der klare Wein abgezapft; die Unreinigkeiten haben sich auf den Spähnen festgesetzt, und werden von Zeit zu Zeit von denselben durch Abwaschen entfernt.

Zwischen der Bereitung des Branntweinessigs und des echten Weinessigs nach der schnellen Methode findet in einer Hinsicht ein höchst wesentlicher Unterschied Statt, ein Unterschied, welchen der Leser wahrscheinlich schon selbst gefunden haben wird, und der diese Methode für die Bereitung des Letztern bei weitem weniger geeignet macht, als für die Bereitung des Ersteren.

Man wird sich erinnern, aus welchen Gründen es zweckmäßig, ja fast nothwendig war, der Essigmischung für den Branntweinessig nicht sofort allen Branntwein zuzusetzen, sondern nur einen Theil desselben beim erstmaligen Durchgehen durch die Essigbilder, den Rest wieder getheilt aber beim zweiten und dritten Durchgehen zu nehmen (Seite 122), man konnte nemlich nur auf diese Weise eine starke Verflüchtigung des Alkohols vermeiden. Bei der Bereitung des Weinessigs mit Hülfe der Essigbilder fällt natürlich diese Vertheilung des Alkohols weg, weil der Wein eine Essigmischung ist, die schon allen Alkohol enthält.

Um daher bei der Bereitung des Weinessigs die Methode der Schnelleessigfabrikation mit Vortheil zu benutzen, muß man dieselbe etwas modificiren.

Man denke sich, der in Essig zu verwandelnde Wein enthalte ohngefähr 8 Procent Alkohol, also noch viel mehr, als die Mischung zum Branntweinessig, wenn derselben aller Branntwein zugesetzt ist, und man gäbe diesen Wein bis zu 24° R. erwärmt auf die gehörig vorbereiteten Essigbilder, welche Temperaturerhöhung würde wegen dieser beträchtlichen Menge des zu säurenden Alkohols sich zeigen! welche beträchtliche Verdunstung des Alkohols würde durch diese bewirkt werden!

Jedenfalls ist es deshalb nothwendig, die Temperatur in den Essigbildern niedrig, vielleicht nicht über 22° R.

zu erhalten, was man dadurch leicht erreicht, daß man den Wein sehr wenig oder gar nicht erwärmt (ich sehe voraus, die Temperatur der Essigstube sei wenigstens 18° R.) in kurzen Zeitabschnitten und in großen Quantitäten aufgießt, daß man also mit einem Worte so arbeitet, daß der Wein auch nur durch 4 oder 6maliges Aufgeben auf die Spähne vollständig in Essig umgewandelt wird. Bei den letzteren Durchgeben muß die Temperatur in den Essigbildern etwas höher sein, was wohl kaum angeführt zu werden brauchte.

Man könnte auch die langsame Methode mit der schnellen verbinden, nemlich zuerst den Wein mit einem Zusatze von Essig einige Zeit in der geheizten Essigstube auf den Fässern lagern lassen, damit ein Theil des Alkohols in Essigsäure sich umwandle, und dann erst diesen halben Essig ein oder zwei Mal über die Spähne der Essigbilder geben.

Oder aber man könnte eine Methode der Fabrikation wählen, welche zwischen der langsamen und schnellen gleichsam mitten inne läge. Man könnte nemlich stehende Säurefässer von ungefähr 6 Fuß Höhe, ja selbst noch höher nehmen, und in ihrer halben Höhe oder noch etwas tiefer Zuglöcher im Umkreise bohren; sie dann mit Buchenholzbockspähnen anfüllen, gut einsäuren, dann bis unter die Zuglöcher mit zu säurendem (mit Essig gemischtem) Weine füllen, durch einen Hahn alle Stunde ohngefähr 10 Quart desselben abzapsen, diese über die Spähne gießen und so fortfahren, bis der Essig die gehörige Stärke erlangt hätte. Daß diese Fässer einen Deckel mit einer Oeffnung zum Entweichen der Luft erhalten müssen, versteht sich von selbst. Man erkennt sogleich, daß diese Säurefässer die Einrichtung der früher beschriebenen haben, nur mit dem Unterschiede, daß die Zuglöcher nicht so tief unten angebracht sind, in der Absicht, um eine bedeutende Menge der Flüssigkeit in denselben erhalten zu können. Ich glaube, daß diese Abänderung in der Schnelleessigfabrikation recht

gute Resultate liefern wird, und daß dieselbe sogar für die Bereitung des Branntweinessigs zu empfehlen sein dürfte.

Bereitung des Essigs aus Zucker und zuckerhaltigen Substanzen.

Der Leser weiß schon aus Früherem, daß Zucker nicht direct in Essigsäure bei der Essigfabrikation umgeändert werden kann, daß man aber denselben durch den Proceß der Weingährung in Alkohol und Kohlensäure zerlegen und also den Stoff leicht daraus erhalten kann, welcher durch den Sauerstoff der Luft auf oft erwähnte Weise in Essigsäure übergeht.

Unter allen Umständen muß also der Bereitung des Essigs aus Zucker und zuckerhaltigen Substanzen die Weingährung vorangehen.

Eine eigenthümliche stickstoffhaltige Substanz, welche Ferment (Hefen, Gese, Bäreme) genannt wird, ist es, die die Zerlegung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure, das heißt, die Weingährung, veranlaßt. Diese Substanz wirkt auf den Zucker auf ganz gleiche Weise, wie die früher erwähnten Essigfermente auf den Alkohol, nemlich sie bewirkt die chemische Zersetzung desselben nur durch ihre Gegenwart. Aber es müssen doch gewisse Bedingungen erfüllt werden, damit dieselbe ihre Wirkung äußern kann. Der Zucker muß nemlich in einer gewissen Quantität Wassers aufgelöst sein, und die Temperatur darf weder eine zu niedere, noch eine zu hohe sein.

Die Menge des Wassers, in welcher der Zucker aufgelöst sein muß, kann zwischen sehr weiten Grenzen variiren. Die Gährung geht langsamer in concentrirten Zuckerlösungen, als in verdünnten vor sich.

Wie früher mitgetheilt worden, geben zwei Pfund Zucker ohngefähr 1 Pfund Alkohol oder, was dasselbe ist, ohngefähr 1 Quart Branntwein von 50° Tralles, und da

die Essigmischung höchstens einen Alkoholgehalt von 6% zu haben braucht, so sind auf 100 Theile Wasser also ohngefähr 12 Theile Zucker zu nehmen. Dies ist ein Verhältniß, bei welchem die Weingährung leicht und schnell beendet wird.

Die Temperatur, bei welcher die Gährung vor sich geht, kann ebenfalls ziemlich verschieden sein, und um nur dem Leser einen Anhaltspunkt zu geben, will ich sie zwischen 10 und 24° R. stellen; unabänderlich erfolgt aber die Gährung um so lebhafter, je mehr sich dieselbe dem angegebenen Maximo (24° R.), und um so langsamer, je mehr sie sich dem Minimo (10° R.) nähert. Aber auch das Resultat ist nach der Temperatur etwas verschieden. Ist die Temperatur während der Gährung sehr hoch (18 bis 24° R.), so sind gleichzeitig die Bedingungen zur Umwandlung des entstehenden Alkohols in Essigsäure gegeben, und es entsteht daher auch immer in diesem Falle schon etwas Essigsäure, was nicht geschieht, wenn die Temperatur weniger hoch ist.

Da nun diese Bildung von Essigsäure bei der Weingährung für die fernere Umwandlung der gegohrenen Flüssigkeit in Essig vortheilhaft ist, so kann man unbedenklich für unsern Zweck die Gährung bei einer hohen Temperatur verlaufen lassen, was nicht geschehen dürfte, wenn man aus der gegohrenen Flüssigkeit den Alkohol abscheiden wollte, denn die Bildung von Essigsäure ist Verlust an Alkohol.

Die Temperatur, welche die gährende Flüssigkeit während der Gährung annimmt, ist vorzüglich mit abhängig von der Temperatur des Lokales, in welchem dieselbe liegt, aber auch von der Temperatur, bei welcher man das Ferment zugesetzt hat. Je wärmer das Lokal, desto wärmer erhält sich die gährende Masse, je kälter das Lokal, desto weniger warm erhält sie sich, und man muß deshalb im ersten Falle (bei einem wärmeren Lokale und im Sommer), um zu hohe Temperatur zu vermeiden, das Ferment bei

einer etwas niedern Temperatur zugeben, im zweiten Falle aber (bei einem kühleren Lokale und im Winter) bei einer höheren Temperatur.

Ueber die Menge des zur Gährung erforderlichen Ferments kann nur so viel als bestimmt gesagt werden, daß je größer die gährende Masse ist, desto weniger verhältnißmäßig angewandt werden kann. Wenn man z. B. um 200 Quart einer Zuckerlösung in Gährung zu bringen, $\frac{1}{2}$ Pfund Hefe anwendet, so hat man für 400 Quart nur ohngefähr $\frac{3}{4}$ Pfund nöthig.

Das Ferment, welches man zur Einleitung der Gährung für unsern Zweck anwendet, ist entweder die reine Weißbierhefe, oder aber die sogenannte Presshefe, (trockne Hefe). Das Zugeben der Hefe zu der Zuckerlösung wird gewöhnlich das Anstellen genannt.

Die Erscheinungen, welche sich bei dem Gährungsproceß zeigen, sind die folgenden: Kurze Zeit nach dem Zugeben der Hefe zu der zuckerhaltigen Flüssigkeit (nach dem Anstellen) setzt sich am Rande des Bottichs ein schmaler weißer Streif an, die ersten mit Kohlensäure gefüllten Bläschen; dieser Streif wird immer breiter in dem Maße, als die Menge der entweichenden Kohlensäure beträchtlicher wird. Ist die Flüssigkeit etwas zähflüssig, enthält sie neben dem Zucker noch Gummi und Schleim, so zerplatzen diese Bläschen nur schwierig, sie bleiben auf der Flüssigkeit stehen und bilden dann einen mehr oder weniger starken Schaum; enthält die Flüssigkeit ungelöste Theile, so werden diese durch die Kohlensäure an die Oberfläche geführt und es entsteht eine mehr oder weniger starke Decke. Die Temperatur der gährenden Masse erhebt sich in demselben Maße, als die Gährung lebhafter wird über die Temperatur des Lokales; das specif. Gewicht derselben vermindert sich, und an die Stelle des süßen Geschmacks tritt ein geistiger Geschmack. Sobald dies Entweichen der Kohlensäure aufhört, verschwindet der Schaum, die Decke sinkt zu Boden, die Temperatur wird niedriger, die während

der Gährung trübe Flüssigkeit wird klar, die Gährung ist beendet. Ist dieselbe ohne Unterbrechung gehörig verlaufen, so ist aller Zucker aus der Flüssigkeit verschwunden und Alkohol an dessen Stelle getreten. Durch einen ein paar Zoll über dem Boden angebrachten Hahn zapft man die klare ausgegohren Flüssigkeit von dem Bodensatz (Unterhefen) ab und bewahrt sie zur weitem Verarbeitung an kühlen Orten in nicht ganz fest verschlossenen Fässern auf.

Ueber die Dauer der Gährung läßt sich nichts Bestimmtes sagen, sie ist abhängig von der Menge des Zuckers, welche in Alkohol zu verwandeln ist und ganz besonders von der Temperatur. Eine Zuckerlösung, wie sie für die Bereitung einer Essigmischung in Gährung zu bringen ist, kann bei einer Temperatur von 18 bis 22° R. in 24 bis 28 Stunden vollkommen ausgegohren sein.

Im Speciellen ist nun in diesem Abschnitte die Bereitung des Essigs aus reinem Zucker, aus Syrup, aus den zuckerhaltigen Flüssigkeiten der Zuckerfabriken und Zuckerraffinerien und aus Honig, ferner die Bereitung des Essigs aus zuckerhaltigen Pflanzensäften zu betrachten.

Die Fabrikation des Essigs aus Zucker, aus Syrup, aus den zuckerhaltigen Flüssigkeiten der Zuckerfabriken und Raffinerien und aus Honig.

Die Bereitung des Essigs aus diesen Substanzen kann ganz füglich in einem Kapitel abgehandelt werden.

Der Zucker in seinem mehr oder weniger reinen Zustande, als Raffinade, Melis, Farinzucker, Rohzucker, kann für die Benutzung zum Essig in der erforderlichen Menge von Wasser aufgelöst und durch Bierhefe oder Presshefe diese Lösung dann in die Weingährung gebracht werden. Das Product dieser Gährung ist der sogenannte Zuckerwein, er wird klar abgezapft, mit etwas

fertigem Essig gemischt, und dies Gemisch stellt dann die Essigmischung dar, die nach einer der früher angegebenen Methoden in Essig umgewandelt werden kann.

Wenn man sich erinnert, daß 2 Pfund Zucker 1 Pfund Alkohol liefern, und daß die Essigmischung, um Essig von 5 bis $5\frac{1}{2}$ Procent Essigsäuregehalt zu geben, ohngefähr 6 Procent Alkohol enthalten muß, so wird man leicht die Menge des Zuckers berechnen können, die für einen Orhst Essig von angegebener Stärke erforderlich ist.

Nehmen wir das Gewicht eines Orhst Wassers zu 450 Pfund an, so muß man darin 54 Pfund Zucker auflösen. Diese liefern nach beendeter Gährung 27 Pfund Alkohol, dies ist 6 Procent.

Schon aus dieser einfachen Rechnung ergibt sich aufs Klarste, daß es bei uns Niemand einfallen wird, aus Raffinade, ja selbst nicht aus Melis oder Rohzucker Essig zu bereiten. Wenn die Bereitung des Essigs aus Zucker in pecuniärer Hinsicht statthast sein soll, so müssen die 54 Pfunde Zucker wenigstens nicht höher im Preise stehen, als 27 Quart Branntwein von ohngefähr 50% Tralles, denn diese Menge von Branntwein ist zur Bereitung von 1 Orhst Branntweinessig erforderlich, sie ist also jener Menge des Zuckers äquivalent. Dies ist der Anhaltspunkt für die Kostenberechnung.

Nehmen wir den Preis von einem Orhst Branntwein an zu 20 Thaler, so kosten 27 Quart desselben ohngefähr 3 Thaler. Nehmen wir die 100 Pfund Rohzucker zu 12 Thaler an, so kommen 56 Pfund desselben schon mehr als doppelt so hoch zu stehen, schon höher, als das Orhst des Branntweinessigs gewöhnlich verkauft wird, und es ist dabei noch gar nicht berücksichtigt, daß die Gährung des Zuckers Kosten verursacht, und daß der erhaltene Essig nicht dieselbe Reinheit als der aus Branntwein gewonnene besitzt.

So wenig es also in Deutschland Jemandem einfallen wird, Branntwein aus Zucker zu bereiten (und dies könnte

noch eher geschehen, weil der aus Zucker bereitete Branntwein einen höhern Werth hat, als der aus Getreide und Kartoffeln bereitete), so wenig wird Jemand den Zucker zur Darstellung von Essig benutzen.

Der Honig steht mit dem Rohzucker ziemlich gleich im Preise, es gilt also für diesen ganz dasselbe.

Nur wenig günstiger stellt sich die Rechnung mit dem Syrup. Der Syrup enthält höchstens zwei Drittheile an gährungsfähigem Zucker, und neben diesen noch Schleim und verschiedene andere fremdartige Substanzen. 300 Pfund Syrup sind hienach annähernd mit 200 Pfund Zucker äquivalent. Aber die aus Syrup durch die Gährung erhaltene alkoholhaltige Flüssigkeit enthält alle die fremdartigen Substanzen des Syrops, sie muß daher einen viel weniger reinen Essig liefern.

Runkelrübenzuckermelasse enthält noch viel weniger Zucker, als der Syrup von indischem Zucker, und viel mehr fremde Substanzen, die noch dazu einen höchst widrigen Geschmack besitzen. Er ist aus letzterm Grunde ganz unbrauchbar.

Wozu ist also überhaupt die Rede gewesen von der Benutzung des Zuckers, Syrops u. s. w. zur Essigfabrikation, kann man nun fragen.

Es ist schon früher erwähnt (Seite 83), daß man der Mischung zu Branntweinessig, um die Temperatur in den Gährungsfässern (wenn man die langsame Methode der Essigfabrikation befolgt) höher zu erhalten, Zucker oder Syrup und etwas Ferment zugiebt, oder daß man sich noch zweckmäßiger vorher einen Zucker- oder Syrupwein bereitet, welcher, da er immer etwas stickstoffhaltiges Ferment aufgelöst enthält, ebenfalls eine schnellere Essigbildung veranlaßt. Schon in dieser Beziehung mußte die Verwandlung der Zuckerlösungen in eine alkoholhaltige Flüssigkeit hier abgehandelt werden.

Aber es giebt auch noch Fälle, wo sich das Verhältniß des Werthes des Zuckers zum Werthe des Brannt-

weins weniger ungünstig gestaltet, oder was dasselbe sagen will, wo sich der Zucker mit Vortheil zur Bereitung des Essigs anwenden läßt.

Wenn man die Abscheidung des Zuckers aus den Runkelrüben betrachtet, und nur diese hat für uns Interesse, so zeigt sich, daß die Fabrikationskosten ziemlich gerade eben so viel betragen, als die Runkelrüben kosten, daß also, den Zucker aus 100 Pfund Rüben abzuscheiden, eben so viel kostet, als die 100 Pfund Rüben selbst kosten.

Nun braucht aber der Zucker für die Benutzung zur Essigfabrikation nicht abgeschieden zu werden, und es lassen sich daher die Fabrikationskosten, wenn auch nicht ganz, doch zum größten Theile ersparen, wenn der Zuckerfabrikant den ausgepreßten Saft der Rüben nach vorhergegangener Läuterung direct in die Weingährung bringt und denselben so zur Essigbildung geeignet macht.

In den Runkelrübenzuckerfabriken und in den Zuckerraffinerien finden sich endlich so manche zuckerhaltige Flüssigkeiten, welche wegen der geringen Menge des Zuckers, die sie enthalten, die Abscheidung desselben durch Eindampfen nicht verdienen, diese gerade kann man mit dem größten Vortheil auf Essig verarbeiten. Zu diesen Flüssigkeiten gehört das Formbackwasser, das Wasser, mit welchem man die Siedepfannen, die Geräthschaften abspült u. s. w.

Die Menge des Zuckers, welche in diesen Flüssigkeiten enthalten ist, bestimmt man am leichtesten durch das Aräometer von Baumé; man erfährt nemlich durch dieses und die im Anhang mitgetheilte Tabelle, welches specif. Gewicht dieselben besitzen, und die folgende Tabelle giebt den Zuckergehalt für die verschiedenen specif. Gewichte an:

Zuckerlösung, welche ein specif.

Gewicht zeigt von

Enthält Zucker

1,0035	1 Procent.
1,0070	2 »
1,0106	3 »
1,0143	4 »

1,0179	. . . . .	5	Procent.
1,0215	. . . . .	6	»
1,0254	. . . . .	7	»
1,0291	. . . . .	8	»
1,0328	. . . . .	9	»
1,0367	. . . . .	10	»
1,0410	. . . . .	11	»
1,0456	. . . . .	12	»
1,1582	. . . . .	36	»
1,2098	. . . . .	46	»

Angenommen, ein zuckerhaltiges Wasser zeigt 3 Grad Baumé, so ist das specif. Gewicht derselben (siehe die Tabelle im Anhang) 1,0215, es enthält also nach der eben mitgetheilten Tabelle 6 Procent Zucker.

Man bringt nun diese Flüssigkeit durch Hefe in Gährung, sie muß nach Beendigung derselben 3 Procent Alkohol enthalten. Da aber eine Essigmischung für starken Essig 6 Procent Alkohol enthält, so setzt man nach der Gährung noch die nöthige Menge Branntwein zu. Wenn man nun berücksichtigt, daß dies Zuckerwasser für andern Zweck nur wenig Werth besitzt, so erkennt man sogleich, wie vortheilhaft dasselbe zur Essigfabrikation verwandt wird; man erspart durch dasselbe für den Orhoft Essig 13 1/2 Quartier Branntwein.

Ueber die Gährung der Zuckerlösungen möge noch das Folgende einen Platz finden. Hat man festen Zucker, so wägt man die erforderliche Quantität davon ab, und löst diese in einem Bottiche (Gärbottiche) in reinem Flußwasser, das man auf ohngefähr 24 bis 30° R. erwärmt hat *). Man hat, wie leicht einzusehen, nicht nöthig, die ganze Menge des Wassers in den Wärmekessel zu bringen, sondern man erhitzt einen Theil bis zum Sieden und giebt dann kaltes Wasser hinzu, bis das Thermometer die erwähnte Tempe-

*) Ein Preussisches Quentchen Wasser wiegt fast 2 1/2 Pfund, genau 792/9 Loth.

ratur zeigt. Einige Quart dieser warmen Lösung bringt man in einen Eimer, mischt die ganze Menge der Hefe hinzu und bedeckt denselben. In dieser Masse beginnt nun wegen der Menge der vorhandenen Hefe und wegen der hohen Temperatur die Gährung sehr schnell, und wenn dieselbe lebhaft im Gange ist, gießt man sie zu der übrigen Zuckerlösung und vermischt sie durch Umrühren recht gut damit. Die Temperatur, bei welcher dies Zugeben (Anstellen) geschehen muß, ist wie schon oben erwähnt, besonders von der Temperatur des Lokales abhängig, je wärmer dieses ist, desto weniger warm, je kälter es ist, desto wärmer darf man anstellen.

Da aber eine Bildung von Essigsäure bei der Weingährung, welche durch zu warmes Anstellen bewirkt wird, für unsern Zweck ohne Nachtheil ist, so braucht man gerade nicht sehr ängstlich zu sein. Am geeignetsten ist für die Gährung ein Keller, in welchem die Temperatur nicht so beträchtlichen Veränderungen unterworfen ist, im Sommer kann indeß auch ein über der Erde befindliches nicht zu warmes Lokal benutzt werden, im Winter müßte man ein solches heizen. Ist die Temperatur des Lokales nicht über 12 bis 15° R., so kann man größeren Mengen der Zuckerlösung die Hefe bei 20 bis 22° R. zugeben, bei kleinerer Menge, wo sich die Temperatur nicht so leicht hoch erhält, bei 22 bis 24° R. Hat aber das Lokal z. B. des Sommers eine Temperatur von 15 bis 20° R., so kann man um 2 Grad niedriger anstellen. Auf 100 bis 1000 Quart der Zuckerlösung sind 1 bis 3 Pfund Presshefe oder eine entsprechende, ohngefähr das Doppelte betragende Quantität gute Bierhefe erforderlich.

Recht zweckmäßig ist es, wenn der Gärbottich mit einem Deckel versehen ist, man kann dann durch diesen den Gang der Gährung recht gut reguliren. Sobald die Hefemasse zugegeben ist, wird der Bottich bedeckt, um die Temperatur nicht herabzubringen, sobald aber durch den lebhaften Gährungsproceß die Flüssigkeit sich stark erwärmen sollte,

muß man den Deckel entfernen; später, wenn die Gährung zu Ende geht, legt man ihn wieder auf.

Die nach Beendigung der Gährung durch den einige Zoll über dem Boden des Gährbottichs angebrachten Hahn abgezapfte weinige Flüssigkeit (Zuckerwein) kann auf Fässern, die nicht ganz fest verschlossen sind, weil die Gährung langsam noch fortschreitet, lange Zeit an einem kühlen Orte aufbewahrt werden, sie hält sich sehr gut, wenn sie nicht zu schwach geistig ist, und in diesem Falle giebt man gleich die zur Essigmischung erforderliche Menge von Branntwein hinzu.

Damit der Zuckerwein eine gute Essigmischung darstelle, ist ein Zusatz von sauerem Ferment, also am Besten von fertigem Essig immer sehr zweckmäßig, die Umwandlung derselben in Essig erfolgt dann schneller, sie erfolgt langsam aber auch ohne diesen Zusatz, weil von den Hefen stickstoffhaltige Substanzen in Auflösung sich befinden, und weil bei der Weingährung schon etwas Essig entsteht.

Ueber die Verwandlung der Essigmischung aus Zuckerwein und Essig, wenn es erforderlich auch Branntwein, habe ich nichts dem früher Mitgetheilten hinzuzufügen. Je reiner der Zuckerwein ist, das heißt, je weniger fremde Substanzen sich in demselben befinden, desto eher wird die schnellere Methode der Essigbildung befolgt werden können.

Will man den Zuckerwein einer Mischung zu Branntweinessig, die nach der langsamen Methode in Essig verwandelt werden soll, als ein die Säuerung beförderndes Mittel zusetzen (Seite 83) so stellt man sich denselben nicht aus sehr feinem Zucker, sondern aus Rohzucker, ja selbst aus gutem Syrup dar; die stickstoffhaltigen Substanzen (Schleim), welche sich in dem letzteren noch finden, die aber bei der Reinigung entfernt werden, sind es ganz besonders, welche die Essigbildung beschleunigen.

In Betreff der Anwendbarkeit der Schnelleffigfabrikation für die Bereitung des Zuckereffigs gilt ebenfalls wieder das, was oben Seite 149 bei dem echten Weinessig an-

geführt worden ist, daß nemlich die in Essig umzuwandelnde Essigmischung schon allen Alkohol enthält, eine Theilung daher nicht möglich ist. Wenn man sich aber nur einen schwächeren Zuckerwein bereitet, wo dann, wie schon oben erwähnt, ein Zusatz von Brantwein nothwendig wird, so kann man ganz wie bei der Bereitung des Brantweinessigs verfahren, das heißt, so behält man für das zweite und dritte Durchpassiren durch die Säuerungsfässer einen Antheil des Brantweins zurück.

Die Fabrikation des Essigs aus zuckerhaltigen Pflanzensäften.

Zu den Pflanzensäften, welche sich wegen des in hinreichender Menge darin enthaltenen Zuckers zur Umwandlung in Essig eignen, sind zu zählen: der Saft der verschiedenen Obstarten, namentlich der Äpfel und der Johannisbeeren, der Saft des Ahorns und der Birke und der Saft der Runkelrüben. Man erkennt sogleich, daß es größtentheils dieselben Säfte sind, welche man zur Darstellung der weinartigen Getränke benutzt, und die Verwandlung derselben in eine weinige Flüssigkeit muß, wie nun dem Leser hinlänglich bekannt sein wird, unter allen Umständen dem Essigbildungsprocesse vorangehen.

Die Gährung dieser zuckerhaltigen Pflanzensäfte wird ganz auf dieselbe Weise ausgeführt, wie die Gährung einer Zuckerlösung, da aber in denselben in der Regel schon Ferment enthalten ist (namentlich in den Obstsäften), so hat man nicht immer einen Zusatz von Hefe nöthig.

Die Gewinnung der Säfte ist es, welche zuerst betrachtet werden soll, und ich will dabei von dem Einfachsten ausgehen.

Der Saft der Birken, der eine nicht sehr beträchtliche Menge von Zucker und zwar Krümelzucker enthält, wird durch das Anbohren der Birken zu Anfange des Früh-

jahrs gewonnen. Gegen Ende Februar oder Anfang März bohrt man mehrere Fuß über der Erde den Stamm bis zu ohngefähr einem halben oder ganzen Zoll Tiefe an, steckt in das Bohrloch eine Federspule und befestigt unter derselben ein Gefäß zur Aufnahme des ausfließenden Saftes. Ganz auf dieselbe Weise wird der etwas zuckerreichere Saft des Ahornbaums gewonnen.

Die Menge des Zuckers in diesen Säften ist zu gering, als daß dieselbe nach der Gährung eine weinige Flüssigkeit geben könnte, von welcher man einen genügend sauren Essig zu bereiten im Stande wäre. Man muß deshalb diesen Säften vor der Gährung noch Zucker zugeben (wie es für die Bereitung des Birkenweins geschieht) oder aber, und dies ist zweckmäßiger, man muß den Säften nach beendeter Gährung Branntwein beimischen.

Betreffend die Gährung des Birken- und Ahornsafte habe ich nur nöthig zu bemerken, daß ein Zusatz von Hefe dieselbe sicherer einleitet und schneller verlaufen macht, die Temperatur wird nach dem, was ich Seite 152 angegeben, bestimmt.

Der Saft der Johannisbeeren enthält, besonders in günstigen Jahren, schon eine beträchtlichere Menge von Zucker neben mehrern organischen Säuren, nemlich Aepfelsäure, Citronensäure, Weinsäure.

Man wählt die völlig reifen Beeren, zerquetscht dieselben in einem hölzernen oder steinernen Gefäße (metallene Geräthschaften sind zu vermeiden) mit einem hölzernen Stampfer, füllt die Masse in starke leinene Beutel, oder schlägt sie in Tücher ein, schichtet dieselben mit Weidenholzgeslech-ten oder mit durchbohrten Brettern unter einer Presse auf, und gewinnt durch sehr allmählig verstärktes Pressen den zuckerhaltigen Saft.

Dieser Saft wird nun sogleich in den Gährbottich gebracht, der in einem nicht zu warmen Lokale aufgestellt ist. Die Gährung beginnt schnell, und verläuft unter den oben Seite 153 angeführten Erscheinungen, sie ist beendet,

wenn die Flüssigkeit ruhig und klar wird. Der junge schwache Johannisbeerwein kann einige Zeit an einem kühlen Orte auf nicht fest verschlossenen Fässern gelagert werden, aber sehr lange Zeit hält sich derselbe nicht, weil die Menge des Alkohols zu gering ist. Unter allen Umständen scheint mir es zweckmäßig, den Johannisbeerwein nicht für sich allein zur Essigfabrikation zu verwenden, sondern denselben mit einem Gemische aus 6 bis 7 Theilen Wasser und 1 Theil Branntwein in mehr oder weniger großer Menge zu vermengen. Eine Essigmischung aus 700 Quart Wasser, 100 Quart Branntwein, 200 bis 400 Quart gegohrnen Johannisbeersaft (Johannisbeerwein) und 100 bis 200 Quart Essig wird einen vortrefflichen Essig liefern, der die Eigenthümlichkeit eines Fruchteffigs noch hinreichend besitzen wird.

Die Gewinnung des Saftes aus Äpfeln ist der Gewinnung des Saftes aus den Johannisbeeren fast ganz gleich. Die Äpfel werden zwischen 2 steinernen oder hölzernen Walzen, ähnlich denen, wie man sie zum Zerquetschen der gekochten Kartoffeln in den Branntweindrennereien anwendet, zerquetscht, oder weniger zweckmäßig in einem hölzernen oder steinernen Troge zerstampft, oder auf einer Reibe zerrieben. Die erhaltene Masse wird in Pressbeutel gefüllt und durch Pressen von dem Saft befreit. Der Rückstand in den Pressbeuteln kann mit etwas Wasser angerührt und zum zweiten Male gepreßt werden.

Der Äpfelsaft wird in den Gährbottich gebracht, wo er wegen des Fermentes, welches er enthält, sehr rasch von selbst in Gährung übergeht. Diese verläuft wie die Gährung des Johannisbeersaftes, und den erhaltenen Äpfelwein kann man ebenfalls einige Zeit auf Fässern lagern, auf denen er noch langsam fortfährt zu gähren.

Anstatt die Äpfel sogleich nach dem Zerquetschen auszupressen, läßt man die Masse auch wohl in einem Bottiche ohngefähr 24 Stunden stehen. Es beginnt dann schon die Gährung und zugleich auch die Essigbildung; sobald

sich aus der Masse die Flüssigkeit leicht und ziemlich klar abscheidet, schreitet man zum Auspressen. Man erhält auf diese Weise mehr Saft, und das Auspressen geht viel leichter von Statten.

Um den Zuckergehalt der Äpfel zu vermehren und den Gehalt an Schleim (Gummi) zu vermindern, läßt man die Äpfel einige Zeit nach dem Abpflücken lagern, damit sie nachreifen, es schadet oft selbst nicht, wenn dieselben etwas teigig werden.

Bei dem Zerquetschen der Äpfel mittelst der erwähnten Walzen stellt man diese anfangs etwas weit auseinander, damit die Äpfel zuerst nur in einige Stücke zerkleinert werden; diese werden dann noch ein oder zwei Mal zwischen die näher gestellten Walzen gebracht, um sie in einen Brei zu verwandeln. Sind die Walzen gleich Anfangs einander sehr genähert, so fassen sie die Äpfel nicht, die Operation wird sehr erschwert.

In sehr ausgedehnten Äpfelweinfabriken (z. B. zu Althalbenseleben) wendet man zum Zermahlen der Äpfel stehende Mühlsteine an, die mittelst einer Welle auf einer harten Sohle im Kreise gedreht werden. Es ist dies bekanntlich der Apparat, den man häufig zum Zerquetschen des Selsamens in den Oelmühlen benutzt.

Mit noch größerem Vortheil wird man die Reibemaschine von Thierry benugen, dieselbe, deren man sich in den Runkelrübenzuckerfabriken zum Zerreiben der Runkelrüben bedient. Sie besteht im Wesentlichen aus einer Trommel, in welche Sägeblätter so eingelegt sind, daß nur die Zähne derselben auf der Oberfläche der Trommel hervorstehen, und welche mit sehr bedeutender Geschwindigkeit um ihre Axe gedreht wird. Die in einem kleinen Kasten mittelst eines Schiebers an die Trommel gedrückten Äpfel werden durch diese Reibemaschine zerrissen, jede Saftzelle wird geöffnet, und die Ausbeute an Saft muß beträchtlicher sein.

Auf dieselbe Weise, wie man den Saft aus den

Äpfeln gewinnt, kann man denselben auch aus den Birnen erhalten.

Auch für den Äpfelwein gilt das, was ich oben in Betreff des Johannisbeerweins ausgesprochen habe, daß es nemlich, um die Menge der fremden Substanzen zu verringern, sehr zweckmäßig ist, denselben nicht für sich allein als Essigmischung zu benutzen, sondern ihn mit einem Gemische aus Branntwein und Wasser zu vermengen. Der aus einer solchen Essigmischung erhaltene Essig ist weit haltbarer.

Ueber die Umwandlung der Essigmischungen zu Obsteffig brauche ich kaum Etwas noch zu sagen. Sie geschieht nach der ältern langsamen Methode oder aber nach der modificirten schnellern Methode, oder aber man läßt erst durch Lagern in der Essigstube einen Theil des Alkohols in Essigsäure übergehen und giebt diesen halben Essig dann ein oder zwei Mal über die Spähne der Säuerungsfässer.

Weil bekanntlich für die schnelle Methode der Essigfabrikation eine vollkommen klare Essigmischung erforderlich ist, so muß man die Fruchtweine, wenn sie nicht von selbst vollkommen sich klären sollten, auf den Seite 148 beschriebenen mit Hobelspähnen angefüllten Klärfässern sich abklären lassen. Geschieht dies nicht, so ist eine Verschleimung der Essigbilder die unausbleibliche Folge.

Wenn der erhaltene Fruchtwein so schwach geistig ist, daß ein Zusatz von Branntwein zur Erzielung von starkem Essig nothwendig wird, so giebt man bei der Schnelleffigfabrikation, wie sich wohl von selbst versteht, diesen Zusatz erst beim zweiten und dritten Passiren der Mischung durch die Essigbilder hinzu. Dasselbe gilt natürlich auch, wenn man dem Fruchtweine, wie es am zweckmäßigsten ist, einen Zusatz von Wasser und Branntwein giebt.

Wenn bei dem Auspressen der Johannisbeeren und Äpfel die gehörige Reinlichkeit beobachtet wird, wenn man den erhaltenen Saft recht vollständig ausgähren läßt, etwa gerade so, als wenn man Johannisbeer- und Äpfelwein zum

Getränk bereiten wollte, wenn man dann einen Zusatz von Wasser und vollkommen fuselfreien Branntwein giebt, so wird der erhaltene Essig, namentlich wenn er nach der langsamen Methode bereitet ist, ein ganz vortrefflicher sein, er wird dem ächten Weinessig sehr nahe stehen.

Versäht man aber nicht mit dieser Sorgfalt, so ist der erhaltene Essig selbst noch unter den Branntweinessig zu stellen.

Der Preis, für welchen der Obstessig zu verwerthen ist, entscheidet über die größere oder geringere Sorgfalt, die man seiner Bereitung widmet, und über die Menge des Branntweins, die man einem sehr schwachen Fruchtweine zusetzt.

Am häufigsten kommt, bei uns wenigstens, der Fall vor, daß man die Aepfelsorten, die auf keine andere Weise zu verwerthen sind, noch durch die Bereitung von Essig aus denselben nützen will. Das Material ist also in der Regel nicht besonders, das Product kann deshalb auch nicht besonders gut sein. Es ist ohngefähr wie mit den verdünnten Zuckerslösungen der Zuckerfabriken, die man gleichsam anstatt des Wassers zur Essigmischung anwendet, um wenigstens einen Theil des Branntweins zu ersparen. Die Aepfel lassen sich auf keine andere Weise besser verwerthen, man preßt den Saft und läßt ihn gähren, was wenig Mühe und Kosten verursacht; enthält der gezohrne Saft nun auch nur 3 Procent Alkohol, was wohl das geringste sein dürfte, so erspart man doch immer die Hälfte Branntwein.

Es ist schwierig, sowohl den Zuckergehalt der Fruchtsäfte, als auch den Alkoholgehalt derselben nach der Gährung zu bestimmen. Ich mag deshalb keine Anleitung dazu geben, und rathe den Fabrikanten, stets den Preis im Auge zu behalten. Im Allgemeinen entscheidet schon der mehr oder weniger süße Geschmack über den größern oder geringern Zuckergehalt und die Größe der Verschiedenheit des specifischen Gewichtes vor und nach der Gährung.

Ich habe nun noch schließlich über die Bereitung des

Essigs aus Runkelrüben etwas mitzutheilen. Nur der Vollständigkeit wegen habe ich die Runkelrüben als Material zum Essig aufgenommen, ich glaube aber gewiß, daß man nur in seltenen Fällen sich desselben bedienen wird, am meisten noch in den Runkelrübenzuckerfabriken, denn eine Essigfabrik behufs der alleinigen Bereitung des Essigs aus Runkelrüben zu gründen, wird nicht leicht Jemand einfallen, da der erhaltene Essig von einem fragend schmeckenden fremdartigen Stoffe, der in den Rüben enthalten ist, einen nicht sehr angenehmen Geschmack erlangen, also jedenfalls nur als eine ordinäre wohlfeile Sorte Essig verkäuflich sein würde.

Mit dem größten Nutzen würde noch der Landwirth einen Theil des Zuckers der Runkelrüben auf Essig benutzen. Die zur Fütterung mittelst der großen Schneidemaschinen in Scheiben geschnittenen Rüben würden in einen reinen Korb gegeben und in diesem in das kochende Wasser eines geräumigen Kessels gebracht, an welches sie einen Theil des Zuckers abtreten. Nach ohngefähr einer Viertelstunde wird der Korb hinauszgehoben und sein Inhalt zur Fütterung verwendet. Auf gleiche Weise würden in die noch ganz schwache Zuckerlösung zum zweiten und dritten Mal Rübenschnitte eingetaucht, wonach die Zuckerlösung schon einen ziemlich süßen Geschmack zeigen dürfte. Nach gehöriger Abkühlung auf ohngefähr 20 — 24° R. würde sie durch Zugabe von Hefe in die weinige Gährung gebracht und die gegohrne Flüssigkeit unter Zusatz von etwas Branntwein in Essig verwandelt.

Eine Entfernung der fremdartigen Substanzen durch den sogenannten Läuterungsproceß nemlich durch Zugabe von Kalk kann für unsern Zweck kaum anwendbar sein, da nach demselben der Saft sehr stark alkalisch reagirt, und diese alkalische Reaction wird schon bei der weinigen Gährung durch aus dem Alkohol entstehende Essigsäure gesättigt werden, es wird jedenfalls eine beträchtliche Menge der Essigsäure verloren gehen.

Der Runkelrübenzucker-Fabrikant wird sich, wie schon früher erwähnt, wenn derselbe eine Essigfabrik besitzt, des die Dumontschen Filter passirten Zuckersyrups natürlich mit größerem Vortheil als des reinen Zuckers, dessen Abscheidung aus dem Syrup noch bedeutende Kosten verursacht, bedienen können.

Zeigt dieser reine Zuckersyrup (Klarsel) am Bauméschen Areometer 20 bis 25 Grad, so wird sein Zuckergehalt ohngefähr 30 bis 40 Procent betragen.

Den Essigfabrikanten, welche, nach der alten Methode arbeitend, der Essigmischung für die Säuerungsfässer oder Kruken einen Zusatz von Zucker geben, möchte ich diesen Syrup besonders empfehlen und wenn sie eine Zuckerraffinerie in der Nähe haben, so würden sie vielleicht diesen weißen Syrup erhalten können. Aber ich rathe ihnen sehr, sich über den Zuckergehalt dieser Syrupe nicht täuschen zu lassen.

Die Bereitung des Essigs aus Stärkemehl und Stärkemehl enthaltenden Substanzen.

Es ist schon Seite 19 u. f. ausführlich besprochen worden, daß Stärkemehl enthaltende Substanzen nur deshalb zur Essigfabrikation sich eignen, weil das Stärkemehl leicht in Zucker umgewandelt werden kann, der dann durch die Weingährung den die Essigsäure liefernden Stoff, nemlich den Alkohol, giebt.

Während wir also bei der Fabrikation des Essigs aus zuckerhaltigen Stoffen nur eine vorbereitende Operation, nemlich nur die Verwandlung des Zuckers in Alkohol vorzunehmen hatten, haben wir bei der Fabrikation des Essigs aus stärkemehlhaltigen Materialien noch eine vorbereitende Operation mehr auszuführen, nemlich das Stärkemehl in Zucker umzuwandeln. Der Proceß dieser Umwandlung durch

den schon früher erwähnten eigenthümlichen Stoff, die Diastase der gekeimten Gerste, des Gerstenmalzes, wird der Meischproceß genannt.

Der Zucker, welcher durch den Meischproceß aus dem Stärkemehl gebildet wird, ist der sogenannte Stärkezucker oder Krümelzucker, der nicht in vollkommenen Krystallen, wie der Rohrzucker und Runkelrübenzucker erhalten werden kann, und der auch bei weitem nicht die Süßigkeit des Hutzuckers besitzt. $2\frac{1}{2}$ Pfund des Stärkezuckers ertheilen erst dieselbe Süßigkeit, wie 1 Pfund des Hutzuckers, und aus diesem Grunde eben wird der Stärkezucker zum Versüßen nicht häufig benutzt, abgesehen noch davon, daß seine Süßigkeit auch nicht so angenehm wie die des Hutzuckers ist.

Aber der Stärkezucker ist eben so gut der weinigen Gährung fähig, wie der Hutzucker, nur die Ausbeute an Alkohol steht nicht wie die Süßigkeit in einem so schlechten Verhältnisse zum Hutzucker. Während nemlich 100 Pfund Hutzucker über 50 Pfund Alkohol durch die Gährung liefern, geben 100 Pfund Stärkezucker nicht ganz 50 Pfund Alkohol (Seite 16).

100 Pfund Stärkemehl müssen streng genommen etwas mehr als 100 Pfund (ohngefähr 110 Pfunde) Stärkezucker liefern, aber bei dem Meischproceße ist diese Umwandlung niemals ganz vollständig (Seite 19).

Zu den Materialien, welche in diesem Abschnitte zu betrachten sind, gehören das reine Stärkemehl, die Getreidearten, die Kartoffeln, die Abfußwässer der Stärkesabriken. Ich will dieselben in der Reihenfolge abhandeln, die mir die passendste scheint.

Die Fabrikation des Getreideessigs, des Bieressigs.

In sehr vielen Gegenden ist der Bieressig neben dem Brantweinessige die gebräuchlichste Sorte des Essigs und dessen Bereitung für diese Gegenden also von großer Wichtigkeit. Wie der Name Bieressig anzeigt, wird dieser Essig aus Bier bereitet, und wenn der Essigfabrikant sich mit einem Bierbrauer verständigt, so wird ihm dieser das Bier für seine Essigfabrik liefern können. Das Bier ist eine alkoholhaltige Flüssigkeit, sie bedarf nur eines Zusatzes von Essig (als saures Ferment), um sofort eine Essigmischung darzustellen, die dann entweder nach der ältern oder aber nach der neuern Methode der Essigfabrikation in Essig umgewandelt werden kann.

Man erkennt sofort, daß nicht alle Biersorten zur Umwandlung in Essig sich eignen werden. Das mit vielem Hopfen bereitete bittere Bier wird nicht gut anwendbar sein, weil der bittere Geschmack wohl am Biere, aber nicht am Essige beliebt ist, ferner werden die sehr substanziosen Biere, das heißt solche Biere, welche noch unzersetzten Zucker und viel Stärkergummi enthalten, ebenfalls nicht gut zur Essigfabrikation benutzt werden können, weil die Menge der fremdartigen Stoffe, die der Haltbarkeit des Essigs immer im Wege stehen, zu bedeutend ist; man muß in diesen Fällen den oft erwähnten Ausweg suchen, das Bier mit Wasser und Brantwein zu vermengen, um die fremdartigen Substanzen gleichsam zu vertheilen. Ich werde später hierauf zurückkommen.

Am geeignetsten für die Umwandlung in Essig ist ein vollkommen ausgegohrnes weinartiges Weißbier, ein sogenannter Malzwein. Kann man von dem Bierbrauer ein solches Bier für einen wohlfeilen Preis regelmäßig geliefert erhalten, so hat man nicht nöthig, für seine Essigfabrik die mannigfaltigen Utensilien, die zu dessen Bereitung er-

forderlich sind, selbst anzuschaffen. Ist dies aber nicht möglich, so muß der Eßigfabrikant die Bereitung seines Biers, das wir in unserm Falle besser Malzwein nennen, immer selbst vornehmen.

Von der Bereitung des Malzweins.

Von den Getreidearten werden fast nur die Gerste und der Weizen zur Bereitung des Malzweins angewandt.

Wenn wir die Zusammensetzung dieser Getreidearten ins Auge fassen, so finden wir, daß sie unter einer Hülse, die in den gewöhnlichen Auflösungsmitteln unlöslich ist, einen Mehlf kern enthalten, an dessen einem Ende dicht unter der Hülse der Keimpunkt oder Embryo, der Anfang der jungen Pflanze liegt.

Die Hülse dient dem Mehlkorn als Schutzmittel gegen die Auflösungsmittel; der Mehlf kern giebt der sich beim Keimen entwickelnden jungen Pflanze die erste Nahrung.

Die Bestandtheile des Mehlkerns sind vorzugsweise Stärkemehl (*Amylum*) und Kleber, zwei Stoffe, die in kaltem oder wenig erwärmten Wasser nicht löslich sind.

Die Zusammensetzung des Getreides zeigt deutlich, daß erst große Veränderungen erfolgen müssen, ehe eine der Weingährung fähige Flüssigkeit aus demselben dargestellt werden kann; es muß erst das Stärkemehl in Zucker umgewandelt werden. Auf welche Weise dies am einfachsten zu erreichen ist, darüber habe ich schon Seite 18 im Allgemeinen gesprochen; ein eigenthümlicher Stoff, nemlich die Diastase, welche sich beim Keimungsprocesse des Getreides, besonders der Gerste, bildet, besitzt die Eigenschaft, diese Verwandlung des Stärkemehls in Zucker unter geeigneten Umständen zu bewirken.

Es muß also zuerst die Diastase, der zuckerbildende Stoff in der Gerste (oder in dem Weizen), erzeugt werden,

man muß dieselbe auf eine zweckmäßige Art keimen lassen, man muß sie in Gerstenmalz verwandeln.

Bereitung des Malzes. Wir finden, daß die Entwicklung des Embryo, der Keimproceß, nicht unter allen Umständen erfolgt. Gerste und Weizen können in geeigneten Lokalen beliebige Zeit aufbewahrt werden, sie fangen nicht an zu keimen.

Drei Bedingungen müssen erfüllt werden, wenn die Lebensthätigkeit des Embryo erwachen, wenn der Keimproceß beginnen soll.

Es muß nemlich dem Samen eine gewisse Quantität Feuchtigkeit dargeboten werden

Es muß ferner die atmosphärische Luft auf denselben wirken können.

Es muß endlich die Temperatur nicht zu hoch und nicht zu niedrig sein.

Vollkommen trockne Samen fangen nicht an zu keimen, deshalb eben wird das Getreide in trocknen Lokalen unverändert erhalten. Die Samen keimen ferner nicht, wenn die Luft nicht Zugang zu denselben hat, deshalb z. B. gehen die Samen nicht auf, die zu tief in den Erdboden gebracht wurden. Die Samen können endlich nicht bei zu niedriger und bei zu hoher Temperatur gehörig keimen, weil das junge Pflänzchen durch zu große Kälte sowohl, als zu große Wärme getödtet wird. Eine Temperatur von 12 bis 20° R. ist für den Keimproceß sehr geeignet.

Die erste Operation, welche daher mit der Gerste oder mit dem Weizen vorgenommen werden muß, ist das Einweichen in Wasser, das Einquellen; es bezweckt, dieselben mit der erforderlichen Feuchtigkeit zu versehen.

In einen hölzernen Bottich, oder zweckmäßiger in eine steinerne Cisterne, giebt man möglichst reines Flußwasser und schüttet dann nach und nach unter fortwährendem Umrühren das Getreide hinein. Die auf dem Wasser schwimmenden sogenannten tauben Körner schöpft man sorgfältig ab. Nach

beendetem Einschütten muß das Wasser noch ohngefähr einen halben Fuß hoch über dem Getreide stehen.

In diesem Quellbottiche oder Quellsteine läßt man das Getreide so lange weichen, bis die Körner, zwischen dem Daumen und Zeigefinger gelinde gedrückt, sich biegsam zeigen. Der mehligte Kern muß dann noch pulverig sein, nicht aber eine teigige Masse bilden, in welchem Falle das Einweichen zu lange fortgesetzt worden wäre.

Ueber die Zeit binnen welcher das Getreide gehörig erweicht ist, läßt sich etwas Bestimmtes nicht sagen, sie ist sehr verschieden nach der Temperatur des Quellwassers und des Lokales, nach dem Alter des Getreides, sie ist unter gleichen Umständen kürzer beim Weizen, als bei der Gerste.

Während der kältern Jahreszeit, wo die Temperatur des Lokales und des Quellwassers niedrig ist, können bis zum hinreichenden Erweichtsein, 4—6 Tage vergehen, während in der wärmern Jahreszeit 40—48 Stunden vollkommen hinreichend sind. In der letzten Jahreszeit wird das Weichwasser über dem Getreide leicht säuerlich, man erneut es dann ein bis zwei Mal.

Daß im Winter die Temperatur des Lokales, in welchem das Einquellen vorgenommen wird, nicht unter den Gefrierpunkt sinken darf, das Lokal also nöthigen Falls muß geheizt werden können, braucht wohl kaum erwähnt zu werden.

Sobald das Getreide gehörig erweicht ist, wird das Wasser aus dem Quellsteine durch einen Hahn abgezapft, vor welchem im Steine ein Siebblech sich befindet, um die Körner zurückzuhalten.

Ist das Wasser abgelaufen, so bringt man das Getreide in das Lokal, in welchem dasselbe keimen soll. Dies Lokal ist am Besten ein Souterrain, in welchem die Temperatur sich ziemlich gleich bleibt, namentlich in der wärmern Jahreszeit nicht zu hoch steigt. Es muß mit Sandsteinplatten oder Barnsteinen sehr sorgfältig ausgepflastert

sein, keine Fugen zeigen, in welchen sich Körner festsetzen können; es muß schräg gepflastert sein, damit man es mit Wasser abschwemmen kann.

In diesem Lokale (der Wachsstenne) wird das Getreide, wenn es noch sehr von Wasser beneht sein sollte, zuerst eine kurze Zeit lang ausgebreitet; dann aber sogleich in einen 1 bis 2 Fuß hohen Haufen gebracht. Man läßt es nun in Ruhe, bis der Keimproceß beginnt, was man an einer Temperaturerhöhung im Innern des Haufens, die man durch Einstechen der Hand in denselben leicht wahrnimmt, erkennt. Woher die Temperaturerhöhung? wird man fragen. Die Antwort ist leicht gegeben. Der Keimproceß hat mit unserm Essigbildungsproceß große Aehnlichkeit dadurch, daß bei ihm ebenfalls eine Drydation (Verbrennung) Statt findet. Bei dem Essigbildungsproceße wird durch den Sauerstoff der Luft ein Antheil Wasserstoff des Alkohols oxydirt; bei dem Keimproceße wird durch den Sauerstoff ein Theil des Kohlenstoffs des Getreides oxydirt; es wird also ganz auf dieselbe Weise, wie bei dem Essigbildungsproceße auch bei dem Keimproceße Wärme entwickelt.

Je höher aber die Temperatur, desto rascher schreitet der Keimproceß vorwärts. Im Innern des Haufens wird natürlich die Temperatur weit höher sich zeigen als im untern und obern Theile desselben; im obern Theile leitet die atmosphärische Luft, im untern Theile der Fußboden die Wärme ab; dies wird die Folge haben, daß im Innern des Haufens der Keimproceß viel schneller vorschreitet als oben und unten, und wenn man den Haufen ganz ungestört ließe, so würde nach einigen Stunden schon das Getreide im Innern sehr stark gekeimt sein, während oben und unten im Haufen der Keimproceß kaum begonnen hätte, es würde mit andern Worten ein ganz ungleich stark gewachsenes Malz erhalten werden. Dies muß nun aber höchst sorgfältig vermieden werden, man muß fortwährend dahin trachten, möglichst gleichförmig gekeimtes Malz zu erhalten, Malz, bei welchem jedes Korn die durch den

Keimproceß bewirkte chemische Veränderung auf gehörige Weise und in gleichem Grade erfahren hat.

Sobald daher die Temperatur im Innern des Hausens bis auf ohngefähr 20° R. gestiegen ist, wird derselbe sofort umgestochen, um diese Temperatur herabzustimmen; man bildet einen neuen Hausen und zwar einen etwas niedrigeren, also breiteren und längeren. Bei diesem Umschäufeln oder Ausziehen des Malzhausens, wie man es nennt, ist der Handgriff zu gebrauchen, daß man die im Innern des Hausens befindlichen Körner in dem neuen Hausen oben und unten hin zu bringen sucht, die oben und unten liegenden Körner aber in die Mitte des neuen Hausens. Der Grund hiervon ist schon angegeben. Das im Innern des Hausens befindliche Malz ist immer etwas stärker gewachsen, als das oben und unten gelegene, man muß das letztere deshalb ebenfalls in die den Keimproceß begünstigende Lage bringen. Das Ausziehen oder Ausbreiten des Hausens ist erforderlich, damit die Temperatur im Allgemeinen nicht zu schnell sich steigern kann, weil nach einmal erwachter Lebenskraft der Keimproceß rascher vorschreitet, also eine beträchtliche Menge Wärme frei wird, die durch eine größere Oberfläche des Hausens abgeleitet werden muß.

Dies Ausziehen des Malzhausens wird nun auf gleiche Weise so oft wiederholt, als man in dem neu errichteten Hausen beim Einstecken der Hand eine Temperaturerhöhung wahrnimmt und zwar weit zweckmäßiger sehr oft als zu selten, weil man nur durch sehr oft wiederholtes Umstechen ein ganz gleichförmig gewachsenes Malz erzielen kann.

Betrachten wir nun den Keimproceß in seiner Entstehung und in seinem Verlaufe näher. An dem Embryo oder Keimpunkte, welcher wie oben erwähnt an dem einen Ende des Mehlkernes dicht unter der Hülse in Gestalt eines sehr kleinen länglichen Körpers liegt, kann man zwei einander entgegengesetzte Theile unterscheiden, nemlich den Theil, welcher bei seiner weitem Entwicklung zur Wurzel

der Pflanze wird, und den Theil, welcher bei der Entwicklung die über der Erde befindliche Pflanze bildet. Erstern wollen wir Wurzelkeim, letztern aber Blattkeim nennen. Der Wurzelkeim bildet sich zuerst aus, später erst der Blattkeim. Da der Blattkeim zu seiner Ausbildung aus dem Mehlförner Nahrung zieht, also einen Theil desselben gleichsam verbraucht, so muß man bei dem Malzproceß die Bildung des Blattkeims zu verhindern suchen und nur der Ausbildung des Wurzelkeims förderlich sein. Dies geschieht nun am leichtesten dadurch, daß man die Temperatur in dem Malzhaufen nicht sehr hoch werden läßt, sondern sie immer möglichst niedrig hält. Im Allgemeinen wird das Malz immer das Beste werden, bei dessen Bereitung man in sehr langer Zeit die Ausbildung des Wurzelkeims hat vor sich gehen lassen.

Beim Beginn des Keimproceßes schwillt der Embryo unter der Hülse etwas an, der Wurzelkeim kommt dann in mehrere Fäden zertheilt aus der Hülse hervor. Diese Wurzelkeimfäden wachsen fortwährend, umschlingen dann die Körner, indem sie sich irgendwo zu befestigen suchen und es entstehen oft beträchtliche zusammengeballte Massen auf diese Weise, die man bei dem Umstechen der Haufen sorgsam zertheilen muß, weil im Innern derselben der Keimproceß wegen höherer Temperatur zu rasch verlaufen würde. Sind die Keimfäden bei der Gerste ohngefähr doppelt länger als das Korn bei dem Weizen, so lang oder auch nicht völlig so lang als das Korn, so muß der Keimproceß sofort unterbrochen werden, weil sich nun das Hervorbrechen des Blattkeims nicht mehr verhindern läßt. Die Entwicklung des Blattkeims ist aber ein Nachtheil, weil dieser, wie oben erwähnt, aus dem Mehlförper seine Nahrung zieht, also einen Theil der für unsern Zweck nuzbaren Substanzen entführt. Sobald also die Wurzelkeime die gehörige Länge erreicht haben, muß der Keimproceß sofort unterbrochen werden. Dies geschieht am schnellsten dadurch, daß man die Temperatur sehr herabstimmt und das nöthige Wasser entzieht. Das gehörig

geseimte Malz wird zur Erreichung dieser Zwecke auf einem luftigen Boden sehr dünn ausgebreitet und recht oft umgeschaufelt, bis es vollkommen trocken geworden ist. Es wird dann Luftmalz genannt.

Welche chemische Veränderungen hat das Getreide bei dem Keimproceß erfahren? Die wichtigste Veränderung ist die Bildung einer ganz neuen Substanz, der schon mehrmals erwähnten Diastase, derjenigen Substanz, welche unter den geeigneten Umständen das Stärkemehl in Zucker umwandeln kann. Außerdem ist schon während des Keimproceßes eine geringe Menge Zucker durch Vermittlung der Diastase aus dem Stärkemehl entstanden.

Sobald das Malz auf den Trockenböden gehörig getrocknet ist, was man daran erkennt, daß sich die Wurzelkeime leicht abreiben lassen, werden diese durch Treten mit hölzernen Schuhen und darauf folgendes Absieben oder Klappern entfernt und in der Regel als Schweinefutter benutzt; das Malz wird in Haufen aufbewahrt und wie gelagertes Getreide öfters umgeschaufelt.

Es ist unter allen Umständen zweckmäßig, in den geeignetsten Jahreszeiten, nemlich im Frühjahr und im Herbst, das Malz für den Bedarf vorrätig zu machen, weil weder zu kalte, noch zu warme Witterung dem Malzproceß günstig ist. Bei zu warmer Witterung läßt sich wegen der Schnelligkeit des Keimens kein gleichförmig gewachsenes Malz erhalten und während des Winters kann das Malz auf den Trockenböden nicht getrocknet werden, abgesehen davon, daß es in dieser Jahreszeit nur in sehr günstig gelegenen Lokalen möglich ist, das Keimen des Getreides gleichförmig zu bewirken. Außerdem geht auch schon deshalb während des Frühjahrs und Herbstes der Keimproceß am geregeltsten vor sich, weil diese die von der Natur dazu bestimmten Jahreszeiten sind.

Sollte während des Frühjahrs und Herbstes das Wetter so ungünstig, so feucht sein, daß das Trocknen des Malzes auf dem Trockenboden gar nicht ausführbar wäre, so muß man

daß Malz auf einer Malzdarre trocknen, aber auch nur trocknen, durchaus nicht darren, d. h. nicht so stark erhitzen, daß eine anfangende Röstung stattfinden könnte. Die Temperatur auf der Darre darf 30 ° R. nicht übersteigen. Eine beginnende Röstung oder ein wirkliches Darren des für die Essigfabrikation bestimmten Malzes ist aus dem Grunde ganz unstatthaft, weil das bei dem Rösten entstehende brenzliche Aroma, welchem das Braumbier seinen aromatischen Geschmack verdankt, ganz entschieden eine den Essigbildungsproceß hemmende Substanz ist. Gerade um die Säuerung des Lagerbiers zu verhindern, muß dasselbe stets aus Darrmalz bereitet werden, aus Lustmalz dargestelltes Weißbier wird niemals lange aufbewahrt, niemals gelagert werden können.

Es würde mich hier viel zu weit führen, wenn ich von der Einrichtung der Malzdarren sprechen wollte. Eine Darre kann bei jedem Bierbrauer in Augenschein genommen werden und jeder Maurermeister wird dieselbe mit Leichtigkeit herstellen können. Aber wie schon erwähnt, wenn der Bieressigfabrikant die günstigen Tage des Frühjahres und des Herbstes benützt und wenn er sich die Mühe nicht verdrießen läßt, das Malz auf dem Trockenboden recht oft umzuschaukeln, so wird er nur selten das Bedürfniß fühlen, eine Darre zu besitzen. Es müßte schon ein sehr bedeutendes Geschäft mit Bieressig gemacht werden, wenn dasselbe großartige Anlagen zur Bereitung des Malzweins bezahlt machen sollte. Bei den jetzigen niedrigen Preisen des Branntweins, welcher die Ursache des wohlfeilen Preises des künstlichen Weinessigs ist, wird der Bieressig immer mehr in den Hintergrund gedrängt, und man wird gewiß nur noch selten bedeutende Bieressigfabriken, wenigstens nicht in unsern Gegenden, antreffen.

Das Schroten des Malzes. Die Hülse des Malzes aus, in allen Auflösungsmitteln unlöslicher Pflanzenfaser bestehend, hindert die Einwirkung des Wassers auf den Mehlkern. Man kann das Malz lange Zeit selbst mit heißem Wasser in Berührung lassen, ohne daß sich in diesem eine nennenswerthe Menge von irgend einer Sub-

stanz auflöst. Um den Mehlfkern für die Einwirkung des Wassers geschickt zu machen muß man die Hülse zerreißen; das Malz muß zerkleinert, g e s c h r o t e t werden. Dies geschieht in der Regel in den gewöhnlichen Mahlmühlen zwischen Mühlsteinen, seltener, aber zweckmäßiger, zwischen zwei eisernen Walzen.

Es ist von großer Wichtigkeit, die richtige Zerkleinerung des Malzes zu treffen. Dem ersten Anscheine nach könnte es am geeignetsten scheinen, das Malz so sehr als möglich zu zerkleinern, es fast in Mehl zu verwandeln, um die Berührungspunkte mit dem Wasser dadurch zu vermehren. Eine zu weit getriebene Zertheilung ist indeß durchaus nicht gut, weil in diesem Falle die Masse bei dem Weischprocesse sich sehr fest setzt, deshalb nur schwierig durchgearbeitet werden kann, und schwierig die Würze entläßt. Wird auf der andern Seite die Zerkleinerung nur unvollständig vorgenommen, so entgeht sehr viel der Einwirkung des Wassers beim Weischprocesse. Wenn das Malz längere Zeit gelegen hat und die Temperatur der Luft nicht sehr hoch ist, so hat es soviel Feuchtigkeit angezogen, daß die Hülse desselben ganz zähe geworden, und nicht mehr zerreiblich ist, während der Mehlfkern sich noch leicht in ein ziemlich feines Pulver verwandeln läßt. In diesem Zustande ist das Malz ganz vortrefflich zum Schroten geeignet, denn kommt es nun zwischen die Steine, so wird die Hülse nur der Länge nach in wenige Stücke zerrissen, der Mehlfkern wird aber vollständig zerkleinert. Man erhält auf diese Weise ein gröbliches Pulvers, gemengt mit der spreuartigen Hülse, welche das Pulver locker erhält und dadurch den Uebelstand beseitigt, den ich schon angedeutet habe. Besonders zwischen den Walzen zerquetscht, zeigt das Malzschrot die erwähnte Beschaffenheit. Sollte das Malz sehr trocken sein, so daß selbst die Hülse zerreiblich wäre, so muß man diese künstlich dadurch zähe machen, daß man das Malz 12 — 24 Stunden vor dem Schroten mit etwas Wasser besprengt und öfters umschaufelt, damit dies gleichförmig von der Hülse aufgesogen werde. Dieses Anfeuchten wird das Ein-

sprengeu genannt; es ist unerläßlich, wenn das Malz auf der Darre getrocknet wurde und sogleich nachher verarbeitet werden soll. Man hüte sich, bei dem Einsprengen zu viel Wasser anzuwenden, damit nicht der Mehlforn ebenfalls Feuchtigkeit auffauge. Zu sehr gencßtes Malz wird unter den Mühlfteinen schmierig.

Das Einmeischen ist, wo nicht die wichtigste, doch eine von den wichtigsten Operationen bei der Bereitung des Malzweines, es bezweckt die möglichst vollständige Umwandlung des Stärkemehls in dem Getreide in Zucker. Schon oben bei der Bereitung des Malzes habe ich von der Veränderung der chemischen Zusammensetzung des Getreides nach dem Keimproceß gesprochen. Durch diesen Proceß ist ein ganz neuer Körper gebildet worden, die Diastase, deren vorzüglichste Eigenschaft die war: das im Wasser eingerührte Stärkemehl bei einer Temperatur von 48 bis 55° R. in Stärkezucker umzuwandeln. Während also das ungemalzte Getreide den zuckergebenden Stoff, nemlich das Stärkemehl, in sehr reichlicher Menge enthält, aber keine Spur von dem zuckerbildenden Stoffe, der Diastase, finden sich im Malze nun beide vereinigt, und man hat nur nöthig, das geschrotene Malz durch Zugabe von heißem Wasser auf die erwähnte Temperatur zu bringen um alle zur Zuckerbildung nöthigen Bedingungen zu erfüllen.

Der Meischproceß wird in einem besondern Bottiche, dem Meischbottiche, ausgeführt. Dieser kann rund oder oval sein, jedenfalls darf er sich aber nach unten zu nicht sehr verengen, sondern er muß eher oben etwas enger sein als unten. Etwa 2 — 3 Zoll über dem gewöhnlichen Boden erhält derselbe einen sogenannten Siebboden, Seihboden oder Einlegeboden, das heißt einen Boden, der eine beträchtliche Anzahl Bohrlöcher enthält, die der Flüssigkeit, nicht aber dem Schrote den Durchgang verstaten. Dieser Boden besteht aus 5 — 6 Stücken und wird erst bei jedesmaligem Gebrauche des Meischbottichs eingelegt (daher der Namen Einlegeboden). Dicht über dem gewöhnlichen Bo-

den ist ein ziemlich großer Hahn angebracht, oder im Boden selbst ein Zapfloch, dessen Zapfen sich in einem sogenannten Pfaffen befindet; um die Flüssigkeit, den Malzauszug, aus dem Bottiche abzulassen. Soll gemeischt werden, so wird der Meischbottich auf folgende Weise vorbereitet. Der Boden des Bottichs wird mit langem und reinem Rostenstroh recht sorgfältig und gleichförmig belegt. Dies Stroh dient dazu, daß etwa durch den Seihboden gegangene Schrot zurückzuhalten. Ueber dies Stroh werden 3 bis 4 Latten gelegt und auf diese der Seihboden, welcher durch 2 oder 3 an den Wänden des Bottichs zu befestigende Latten, die sogenannten Spannstöcke, festgehalten wird, damit er beim Eingießen von Wasser in den Bottich nicht schwimmen kann. Der Meischproceß ist nun auf nachstehende Weise auszuführen. In dem auf eben beschriebene Weise vorgerichteten Meischbottich giebt man soviel Wasser von ohngefähr 48° R., daß dasselbe nach Verhältniß der Menge des einzumeischenden Malzschrotes 2 — 4 Zoll über den Seihboden zu stehen kommt. Hierauf schüttet man ganz allmählig das schon in Säcken bereit liegende Malzschrot in das Wasser und läßt es von mehreren Arbeitern mit Harken und Rührhölzern auf das Innigste mit dem Wasser vermengen, so daß es ganz gleichförmig benetzt wird, und eine ziemlich steife Masse ohne alle trocknen Klumpen bildet. Diese dem eigentlichen Meischproceß vorangehende Operation wird das Einteigen genannt, es hat nur den Zweck, das Malzschrot vollkommen zu befeuchten und es dadurch für den eigentlichen Meischproceß vorzubereiten. Man läßt die eingeteigte Masse nun stehen, bis das Wasser, welches zum Meischen verwandt werden soll, in dem Kessel oder der Pfanne zum Sieden gekommen ist. Von diesem siedendheißen Wasser gießt man dann auf die eingeteigte Masse unter fortwährendem tüchtigen Durcharbeiten derselben mit Harken und Rührhölzern so viel, daß die Temperatur der Masse ohngefähr 54 bis 55° R. beträgt, oder bis die anfangs weißliche kurze Masse als braune zähe Flüssigkeit von den Rührhöl-

zern abfließt. Sobald diese Temperatur erreicht ist, wird kein Wasser ferner zugegeben, aber das Durcharbeiten der Masse muß dann noch längere Zeit hindurch fortgesetzt werden. Es ist früher erwähnt worden, daß die Diastase die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker nur bei einer Temperatur von $48 - 55^{\circ}$ R. bewirkt; man sieht also leicht ein, wie nöthig es ist, bei dem Zugießen des Meischwassers diese Temperatur sorgfältig zu beachten. Giebt man zuviel von dem heißen Wasser hinzu, so erhebt sich die Temperatur der Masse über 55° R., es geht die Zuckerbildung höchst unvollkommen vor sich; giebt man zu wenig Wasser zu, so geschieht aus entgegengesetzten Gründen ganz dasselbe. Der Zuckerbildungsproceß erfolgt aber nicht plötzlich, sondern es ist eine gewisse Zeit dazu erforderlich; man muß daher die eingemischte Masse (die Meische) ohngefähr eine Stunde stehen lassen, während welcher Zeit man eine fortwährende Zunahme der Süßigkeit derselben durch den Geschmack wahrnehmen kann. Die Meische noch längere Zeit stehen zu lassen, ist unzweckmäßig, weil neben dem Zuckerbildungsproceß dann noch andre und für unsern Zweck nachtheilige chemische Proceße, so namentlich eine schnelle Bildung von Milchsäure vor sich gehen; die Meische wird bei längerem Stehen, wie man sagt, trebersauer oder seihfauer.

Sobald also die gemischte Masse ohngefähr eine Stunde gestanden hat, öffnet man den über dem Boden des Bottichs angebrachten Hahn, wo dann der zuckerhaltige Malzauszug (die Würze) abfließt. Sollten die zuerst abfließenden Anthelle nicht vollkommen klar, sondern trübe sein, so gießt man sie auf die Meische in den Bottich zurück und zwar so lange, bis das Ablaufende vollkommen klar ist. Die abgelassene klare Würze wird zur weiteren Verarbeitung in einen Bottich gegeben. Das nach dem Abfließen der Würze in dem Meischbottiche zurückbleibende Malzschrot hält eine sehr beträchtliche Menge von der Würze zurück, natürlich von derselben Stärke wie die abgelassene Würze. Um diese wenigstens theilweis noch zu gewinnen, macht man

noch einen zweiten Guß, das heißt, übergießt man die Masse im Meischbottiche noch einmal mit Wasser. Die Temperatur dieses Wassers braucht nicht über 55° R. zu sein, sie kann aber in vielen Fällen viel niedriger genommen werden; ja während des Sommers ist sogar kaltes Wasser anwendbar. Es ist klar, daß durch dieses zweite Meischen, wenn es wie das erste ausgeführt wird, und selbst durch ein drittes Meischen eine gänzliche Entfernung der aufgesogenen Würze sich nicht erreichen läßt; denn angenommen, man nähme zum zweiten Gusse gerade eben soviel Wasser als zum ersten, so wird die zweite gezogene Würze halb so stark als die erste ablaufen, und die im Malzschrote bleibende Würze wird ebenfalls dieselbe Stärke besitzen, und so wird durch fortgesetzte Güsse nur eine sehr starke Verdünnung der Würze erreicht werden. Es ist aber durchaus nicht vortheilhaft, so verdünnte Würzen zu ziehen; diese können nemlich wegen ihres geringen Gehaltes an Zucker nicht sofort zur Gährung gebracht werden, sondern man muß sie durch Einkochen concentrirter machen. Das Brennmaterial, was zu diesem Einkochen angewandt werden muß, ist aber in der Regel viel mehr werth, als der in diesen verdünnten Würzen enthaltene Zucker.

Wenn man den zweiten Guß auf folgende Weise vornimmt, kann man meistens den größten Theil von der nach dem ersten Meischen in dem Schrote zurückbleibenden starken Würze erhalten. Man mache nach dem Ablaufe der ersten Würze die Oberfläche des Schrotes in dem Meischbottich ganz eben, lege in die Mitte desselben etwas Stroh oder einen hölzernen Deckel und lasse nun recht langsam auf diese das zum zweiten Gusse bestimmte Wasser fließen, so daß es die Meische gar nicht aufrührt. Daß auf diese Weise in den Meischbottich gebrachte Wasser wird als eine besondere mehr oder weniger hohe Schicht über der Meische stehen. Zieht man nun den Zapfen oder öffnet man den Hahn, so brängt diese Wasserschicht die von dem Schrote aufgesogene Würze vor sich her, ohne sich mit derselben zu vermischen,

und diese läuft daher unverdünnt ab, bis endlich plötzlich das aufgegebenes Wasser kommt, wo man dann sofort den Hahn verschließt. Dies Verfahren ist leicht ausführbar und giebt vortreffliche Resultate, wenn man nur das Aufgießen des Wassers mit gehöriger Aufmerksamkeit bewerkstelligt.

Das nach dem zweiten Meischen im Bottiche zurückbleibende von den auflöselichen Substanzen fast gänzlich befreite Schrot, wird Treber oder Seih genannt und den Schweinen verfüttert.

Kochen, Abkühlen und Gährung der Würze. Die erhaltenen Würzen sind im wesentlichen eine Auflösung von Stärkezucker, und mehr oder weniger Stärkexgummi in Wasser; sie enthalten außerdem aber, was berücksichtigt werden muß, noch Eiweißstoff, da bei dem beschriebenen Meischproceß die Temperatur nie so hoch gesteigert worden ist, daß derselbe gerinnen, also unauflöslich werden konnte. Der Eiweißstoff ist aber eine stickstoffhaltige Substanz, durch deren Gegenwart, wie aus Früherem hinlänglich bekannt, die Umwandlung einer Essigmischung in Essig allerdings befördert, aber auch, was diesen Vortheil überwiegt, die Haltbarkeit und der reine Geschmack des Essigs sehr vermindert wird. Aus diesem letzteren Grunde schon wird die Entfernung des Eiweißstoffes aus der Würze immer sehr vortheilhaft sein, obgleich sich die eiweißstoffhaltige Würze recht sehr gut in die Weingährung bringen läßt und obgleich der so erhaltene Malzwein ungemein leicht bei gehöriger Vorsicht sich in Essig umwandelt. Die Entfernung des Eiweißstoffes aus der Würze geschieht durch Erhitzen derselben bis zum Sieden; der Eiweißstoff gerinnt und scheidet sich in mehr oder weniger großen Klumpen ab, die mittelst eines Schaumlöffels, sobald sie an die Oberfläche der Flüssigkeit kommen, entfernt werden. Das Erhitzen wird in der Braupfanne vorgenommen.

Man erkennt die vollständige Entfernung des Eiweißes aus der Würze daran, daß eine mittelst eines Löffels aus der Pfanne genommenen Probe vollkommen klar (blank) sich

zeigt und daß die Flocken, welche in derselben schwimmen, sich schnell zu Boden senken. Es ist immer zweckmäßig, wenn man das Sieden nicht eher unterbricht, als bis dieser Punkt erreicht ist.

Ein anhaltendes Kochen der Würze ist aber auch noch aus einem andern Grunde vortheilhaft und bisweilen sogar nothwendig. Vortheilhaft ist das längere Sieden der Würze noch deshalb, weil während desselben noch ein Antheil Stärkégummi sich in Stärkezucker umwandelt, wenigstens spricht die zunehmende Süßigkeit für eine solche Umwandlung. Man wird also aus einer lange gekochten Würze eine an Alkohol reichere Essigmischung erhalten. Nothwendig ist ein anhaltendes Kochen der Würze immer dann, wenn die Würze nicht die gehörige Concentration besitzt, also erst durch Verdampfung eines Antheils Wasser dahin gebracht werden muß, daß sie nach der Gährung einen Malzwein von erforderlichem Alkoholgehalt liefert. Eine solche Concentration der Würze durch anhaltendes und zwar sehr lebhaftes Kochen wird die natürliche Folge von zu starken Güssen, das heißt die Folge von der Anwendung einer zu großen Menge Wasser zum ersten oder zweiten Meischen. Ueber die Concentration, welche man der Würze in der Pfanne zu geben hat, läßt sich nur sehr Allgemeines sagen. Der Preis des Getreides und der Preis des zu verkaufenden Essigs sind für den Essigfabrikanten die sichersten Anhaltspunkte. Wenn man beabsichtigt, ganz allein aus dem Malzweine, das heißt ohne allen Zusatz von Branntwein oder Wasser und Branntwein, den Getreideessig darzustellen, was ich indeß nicht empfehlen möchte, so muß natürlich die Würze eine bestimmte Concentration, einen bestimmten Zuckergehalt besitzen, damit sie Malzwein liefert, der zur Erzielung von gehörig saurem Essig, die nöthige Menge Alkohol enthält. Wenn man aber beabsichtigt, den Malzwein mit einer passenden Menge von Wasser und Branntwein zu vermischen, und dies Gemisch in Essig zu verwandeln, was ich unter allen Umständen für zweckmäßig halte und was weiter un-

ten ausführlicher besprochen werden soll, so kann die Concentration der Würze bei der Gährung zwar ohne Nachtheil innerhalb gewisser Grenzen verschieden sein; man muß sie aber doch kennen, weil natürlich von der größern oder geringern Concentration die Quantität des später zugebenden Branntweins abhängig ist.

Man ermittelt die Concentration der Würze durch ein Aräometer, welches für diesen speciellen Zweck eingerichtet, Saccharometer oder Bierwaage genannt wird. (Siehe im Anhange: Aräometer). Mitteltst eines Cylinders aus Weißblech schöpft man etwas von der Würze aus der Pfanne, kühlt dieselbe durch Einstellen in kaltes Wasser bis zur Temperatur von ohngefähr 12° R. ab und senkt dann langsam die Bierwaage ein. Die folgende Tabelle zeigt, welchen Gehalt an aufgelösten Stoffen, an Malzertract, die Würze bei den verschiedenen Graden der Bierwaage besitzt.

Grade der Bierwaage	Extract in Procenten	Grade der Bierwaage	Extract in Procenten
1	2,17	6	14,32
2	4,45	7	16,48
3	7,06	8	18,78
4	6,57	9	21,03
5	11,98	10	23,13

Giebt also z. B. die Bierwaage die Concentration der Würze zu 4 Grad an, so sind in dieser Würze $9\frac{1}{2}$ Procent Malzertract enthalten; 100 Loth würden beim Verdampfen einen festen Rückstand $9\frac{1}{2}$ Loth am Gewicht hinterlassen; die fehlenden $90\frac{1}{2}$ Loth sind Wasser. Gäbe die Bierwaage die Concentration zu $4\frac{1}{2}$ Grad an, so wären in der Würze, wie man aus der Tabelle leicht berechnen kann, $10\frac{3}{4}$ Procent Malzertract enthalten u. Es ist hierbei aber zu berücksichtigen, daß das Malzertract

nicht aus reinem Zucker besteht, daß die Würze neben Zucker noch verschiedene andere Stoffe in Auflösung enthält. Man kann nur höchstens $\frac{3}{4}$ vom Gewicht des Malzertracts für Stärkezucker in Rechnung bringen, das übrige ist Stärkégummi &c. Eine Würze von 4 Grad, welche also $9\frac{1}{2}$ Procent feste Bestandtheile in Auflösung enthält, enthält hiernach 7 Procent Zucker. Da nun 2 Pfund Stärkezucker fast 1 Pfund Alkohol liefern, so wird diese Würze von 4 Grad nach vollkommen beendeter Gährung $3\frac{1}{2}$ Gewichtsprocent Alkohol enthalten. Eine Essigmischung, welche einen Alkoholgehalt von $3\frac{1}{2}$ Gewichtsprocenten besitzt, kann aber einen Essig von $4\frac{1}{2}$ Procent Säuregehalt liefern. Weil für Bieressig in der Regel schon ein Säuregehalt von $3\frac{1}{2}$ Procent ausreicht, so könnte es hiernach unnöthig scheinen, der Würze eine Concentration von 4 Grad zu geben; ich empfehle aber doch, die Würze mindestens auf 4 Grad zu bringen, weil es möglich sein kann, daß nicht $\frac{3}{4}$ des Malzertracts in Zucker bestehen, und weil ferner bei der Gährung noch ein Antheil Zucker der Zerlegung in Alkohol und Kohlensäure entgehen kann. Wenn man den Malzwein nur als Zusatz zu einer Essigmischung aus Branntwein und Wasser benutzen will, um dem darzustellenden Essige die Eigenschaften des Bieressigs zu ertheilen, so wird es vortheilhaft sein, das Meisken so auszuführen, daß man ohne sehr lange anhaltendes Kochen eine stärkere Würze, etwa eine Würze von 5 Grad erhält. Diese stärkere Würze erfordert zu ihrer Darstellung, wenn man mit Umsicht arbeitet, nicht mehr Brennmaterial, sie erfordert keine größern Gefäße, nicht mehr Zeit und keine größere Anzahl von Arbeitern, als eine schwächere Würze, und es läßt sich ohne allen Nachtheil, der aus derselben durch die Gährung erhaltene starke Malzwein, welcher lange Zeit aufbewahrt werden kann, mit einem sehr wenig Alkohol enthaltenden Gemische von Branntwein und Wasser (etwa aus 1 Theil Branntwein und 12 Theilen Wasser) beliebig verdünnen, so daß der erhaltene Bieressig nicht

allein nicht theurer, sondern wohlfeiler zu stehen kommt, als wenn er aus einem schwächern Malzweine ohne Zusatz von Wasser und Branntwein dargestellt worden wäre.

Sobald die Würze gar gekocht ist und die erforderliche Concentration zeigt, wird dieselbe aus der Pfanne gelassen und in die Kühlbottiche oder Kühlschiffe gebracht. Die Würze muß vollkommen klar auf die Kühlbottiche kommen; man läßt sie deshalb aus der Pfanne durch einen dicht mit Stroh ausgelegten Korb laufen, in welchem das geronnene Eiweiß und andere ausgeschiedene Substanzen zurückbleiben. In den Kühlbottichen muß sich die Würze bis zu der Temperatur, bei welcher ihr die Hefe zugegeben werden kann, abkühlen. Es ist für die Güte des Malzweins von großer Wichtigkeit, daß dieses Abkühlen in möglichst kurzer Zeit erfolge; bleibt nämlich die Würze bei einer mäßig hohen Temperatur der Einwirkung der atmosphärischen Luft ausgesetzt, so gehen in derselben nachtheilige chemische Veränderungen vor, es erzeugt sich eine eigenthümliche Säure, die Milchsäure aus dem Zucker der Würze (und dieser Verlust an Zucker ist einem Verluste an Essigsäure gleichzusetzen), ja es kann selbst die Würze übelriechend und für die Darstellung eines guten Malzweins ganz unbrauchbar werden. Das Abkühlen der Würze erfolgt aber um so schneller, je größer die Oberfläche ist, welche sie der Luft darbietet; es müssen deshalb die Kühlbottiche eine solche Ausdehnung besitzen, daß die sämmtliche Würze der Pfanne nicht höher als 3 — 4 Zoll in derselben zu stehen kommt. Die Abkühlung erfolgt ferner um so schneller, je rascherer Luftwechsel über dem Kühlbottiche stattfindet; man nimmt diese deshalb ganz flach, nur etwa 8 Zoll hoch und bringt sie an einen luftigen Ort, sehr zweckmäßig zwischen gegenüberliegenden Fenstern an. Die Abkühlung erfolgt endlich um so schneller, je weniger Wasserdampf die Luft enthält, nur darf die Luft nicht so kalt sein, daß sie überhaupt nur sehr wenig Wasserdampf aufzunehmen im Stande ist; sie erfolgt daher bei

trocknem heiterm Wetter im Frühjahr und Herbst am schnellsten. Im heißen Sommer, wo die Luft sehr feucht ist, muß die Abkühlung in der Nacht bewerkstelligt werden.

Es ist schon erwähnt worden, daß sich die Würze auf den Kühlbottichen bis zu der Temperatur abkühlen muß, bei welcher die Hefe zugegeben werden kann. Diese Temperatur ist nicht immer ein und dieselbe, sie kann in unserm Falle etwa zwischen 10° R. und 20° R. liegen; sie richtet sich nemlich nach der Temperatur des Lokales, in welchem die Gährung vor sich gehen soll, je wärmer dieses ist, desto kälter muß die Würze bei dem Zugeben der Hefe (bei dem Anstellen) sein, und umgekehrt. Hieraus ergiebt sich schon von selbst, daß man in der kältern Jahreszeit die Hefe bei einer höhern Temperatur, in der warmen Jahreszeit bei einer niedern Temperatur zugiebt. Bei je höherer Temperatur unter übrigens gleichen Umständen die Würze angestellt wird, desto rascher verläuft die Gährung, und desto mehr Essigsäure entsteht schon bei der Weingährung, desto saurer ist der gewonnene Malzwein; hiernach könnte es zweckmäßig erscheinen, die Temperatur beim Anstellen so hoch sein zu lassen, überhaupt die Gährung bei einer so hohen Temperatur verlaufen zu lassen, als es nur irgend geschehen kann, aber es ist zu berücksichtigen, daß bei einer sehr hohen Temperatur der gährenden Masse, eine sehr beträchtliche Menge des gebildeten Alkohols durch die entweichende Kohlensäure fortgeführt wird, also für den Essigbildungsproceß verloren geht, daß man also bei höherer Temperatur einen schwächern Malzwein erhält. Daher darf die Temperatur während des Gährungsprocesses am besten nicht höher sein, als es zur vollständigen Zersetzung des Zuckers in Alkohol und Kohlensäure eben nothwendig ist.

Ueber die Menge der zuzugebenden Hefe (man wendet am besten gute Bierhefe an) kann nur sehr Allgemeines gesagt werden; es ist zu bemerken, daß die Menge derselben nicht in demselben Verhältnisse vermehrt zu werden

braucht, in welchem die Menge der anzustellenden Würze größer ist. Nimmt man zu 100 Quart der Würze ein Quart Hefe, so reicht man bei 300 Quart schon mit 2 Quart aus, und für 1000 Quart dürften schon 3 — 4 Quart hinreichend sein. In Ermangelung einer guten Bierhefe kann man auch die jetzt von sehr guter Beschaffenheit im Handel vorkommende Presshefe oder trockne Hefe anwenden. Diese wird vor dem Gebrauche in ein wenig lauem Wasser aufgelöst. Für 100 Quart Würze genügt $\frac{1}{2}$ Pfund der Hefe völlig.

Das Zusetzen der Hefe geschieht auf folgende Weise: Sobald die Würze auf den Kühlschiffen nur noch eine um einige Grade höhere Temperatur besitzt, als die ist, bei welcher sie angestellt werden soll, bis zu welcher sie also auf dem Kühlschiffe abgekühlt werden muß, giebt man 2 — 4 Eimer (à 10 Quart) davon in ein kleines Faß oder in einen Zuber und setzt zu dieser kleinen Quantität Würze die für die ganze Würze erforderliche Menge von Hefe hinzu. Wegen der höhern Temperatur und wegen der bedeutenden Quantität der vorhandenen Hefe beginnt in dieser Masse sehr bald die Gährung und sie muß im vollen Gange sein, wenn die übrige Würze auf den Kühlschiffen die erforderliche niedere Temperatur angenommen hat, wo man dieselbe dann in die Gährungsbottiche abläßt, und mit der vorher angestellten und nun in voller Gährung begriffenen Masse durch Umrühren sehr innig vermischt. Es ist vorhin angegeben worden, daß über die Temperatur, bei welcher das Zugeben der Hefe, das Anstellen, erfolgen muß, nichts Bestimmtes gesagt werden kann, um aber dem Leser doch einen Anhaltspunkt zu geben, will ich bemerken, daß, wenn das Lokal, in welchem die Gährung verlaufen soll, eine Temperatur von ohngefähr $10 - 11^{\circ}$ R. besitzt, wie es am häufigsten der Fall sein dürfte, die Würze vor dem Anstellen bis zur Temperatur von ohngefähr 12 oder 14° R. auf dem Kühlschiffe abgekühlt werden kann. Wäre nun also das Lokal wärmer oder kälter, so würde man im

ersten Falle stärker, im letzten Falle weniger stark abkühlen müssen. Ueber den Verlauf des Gährungsprocesses braucht hier nichts mehr gesagt zu werden; ich habe Seite 152 und 153 darüber ausführlich gesprochen und ersuche den Leser an dieser Stelle nachzulesen.

Die Gährung ist beendet, wenn das Entweichen der Kohlensäure aufhört, wenn die entstandene Decke von Schaum niedersinkt, sich vom Rande des Bottichs ablöst und bräunlich färbt, wenn die Flüssigkeit ziemlich klar erscheint und nicht mehr oder doch nicht bedeutend mehr süß schmeckt.

Die Flüssigkeit stellt jetzt den jungen Malzwein dar; sie wird durch einen Hahn, welcher einige Zoll über dem Boden des Bottichs angebracht ist, von den ausgeschiedenen Hefen abgelassen. Die Hefe verkauft man den Bäckern oder Branntweinbrennern.

Dieser junge Malzwein kann nun allerdings sofort weiter zu Malzessig verarbeitet oder als Zusatz bei der Bereitung des Branntweinessigs benutzt werden. Es ist indess doch sehr vorzuziehen, daß man denselben auf geräumige Fässer bringt und in diesen einige Zeit hindurch, gar nicht oder doch nur sehr lose verspundet, im Keller lagern läßt. Auf diesen Fässern geht nemlich nun noch eine langsame Gährung, die sogenannte Nachgährung vor sich; der Zucker verschwindet zuletzt ganz aus dem Malzweine, es entsteht Alkohol aus demselben, der Wein wird immer klarer und es scheidet sich immer mehr von der stickstoffhaltigen Substanz, von dem Ferment, aus. Sollte die Nachgährung so heftig sein, daß bei derselben aus dem Spundloche der Fässer Hefe und Flüssigkeit ausgestoßen wird, so muß man mit reinem Wasser oder mit dem Malzweine selbst die Fässer auffüllen, um sie voll zu erhalten. Daß, um die Reinlichkeit zu erhalten, unter den Fässern Gefäße zur Aufnahme des Abfließenden gestellt sein müssen, brauchte wohl kaum angeführt zu werden. Zapft man nach beendeter Nachgährung den Malzwein auf reine Fässer ab, und giebt man ihm, wenn er wegen geringer Concentration der

Würze nicht sehr alkoholreich ist, einen Zusatz von Branntwein, so läßt sich derselbe an einem kühlen Orte sehr lange Zeit hindurch aufbewahren.

Darstellung des Essigs aus dem Malzwein.

Der Malzwein läßt sich nun sowohl nach der ältern langsamen, als auch nach der neueren schnelleren Methode der Essigfabrikation in Essig umwandeln (Seite 63 und 86). Wenn man den Malzwein allein, das heißt ohne einen Zusatz von Wasser und Branntwein in Essig zu verwandeln beabsichtigt, so wird man am besten die ältere langsame Methode befolgen, weil die Menge der bei dem Essigbildungsproceß aus dem Malzwein sich abscheidenden Stoffe doch noch so beträchtlich sein kann, daß die Essigbilder bei der Schnelleßigfabrikation bald durch diese Stoffe verstopft und also unbrauchbar werden. Man bringt daher am zweckmäßigsten den Malzwein mit einem Zusatz von Essig (als saures Ferment) auf die Essigfässer der Essigstube und läßt ihn so lange lagern, als das Acetometer noch ein Zunehmen der Essigsäure anzeigt. Die sich bei dem Essigbildungsproceß hier auscheidenden Substanzen setzen sich fest auf dem Boden der Essigfässer an, der Essig wird vollkommen klar und läßt sich bei einiger Vorsicht auch ganz klar von dem Bodensatz abziehen.

Daß man wegen des Vorhandenseins von stickstoffhaltigen Substanzen in der Essigmischung besonders darauf zu achten habe, daß eine nachtheilige Veränderung derselben (Umschlagen, Fäulniß) nicht eintrete, ist aus früherem bekannt. Man halte zur Vermeidung dieser Uebelstände die Temperatur in der Essigstube nie zu niedrig und hüte sich sehr vor einem Erfalten der Fässer.

Bisweilen läßt sich auch vortheilhaft bei der Bereitung des Bieressigs die ältere Methode mit der neueren verbinden. Man kann nemlich in der Essigstube nach der ältern Methode erst einen Theil des Alkohols in der Essigmischung

in Essigsäure umwandeln, dann den Halbessig klar von dem Bodensatz abziehen und einmal die Essigbilder passieren lassen, von denen er dann als vollkommen guter Bieressig ablaufen wird.

Daß man sich anstatt der ältern Methode auch mit Vortheil der modificirten neueren schnellen, namentlich der Seite 150 erwähnten Methode wird bedienen können, wird dem denkenden Leser von selbst einleuchten. Ich wiederhole nochmals, daß Alles, was ich an den angeführten Orten, nämlich Seite 63 u. f., und 86 u. f. über die beiden Methoden der Essigfabrikation gesagt habe, auch im Allgemeinen bei der Fabrikation des Bieressigs seine Anwendung findet.

Wenn der Malzwein sehr sorgfältig bereitet worden war, wenn namentlich durch fortgesetzte Nachgährung die Hefe und die stickstoffhaltigen Stoffe möglichst vollständig entfernt wurden, und wenn er nicht zu schwach war, so wird der aus demselben mit Aufmerksamkeit und Sorgfalt bereitete Essig ganz vortrefflich sein, und er wird sich unter Zusatz von ein wenig Branntwein in einem kühlen Keller lange Zeit hindurch aufbewahren lassen. Wenn aber der Malzwein unvollkommen ausgegohren, schwach und trübe war, und wenn auf die Umwandlung in Essig nicht die erforderliche Sorgfalt verwendet wurde, so wird der erhaltene Essig nicht klar und nur wenig sauer sein, einen unangenehmen fauligen Geschmack und Geruch besitzen und sich nur sehr kurze Zeit ohne zu verderben aufbewahren lassen.

Fast ohne Ausnahme dürfte es zweckmäßiger sein, den Malzwein nicht allein auf Bieressig zu verarbeiten, sondern denselben mit einem Gemische aus Wasser und Branntwein zu versehen. Der Zusatz von Branntwein und Wasser bezweckt die Menge der fremdartigen Substanzen in der Essigmischung zu vermindern, wodurch die Essigmischung weniger leicht zum Verderben geneigt wird, der erhaltene Essig einen angenehmen Geschmack erhält und halt-

barer wird. Wenn der Kartoffelbranntwein im Verhältnisse zu dem Getreide sehr wohlfeil ist, so kann der Zusatz von Branntwein und Wasser zu dem Malzwein selbst in pecuniärer Hinsicht Vortheil bringen. Ueber das Verhältniß des Branntweins zum Wasser, und über das Verhältniß dieses Gemisches zu dem Malzweine kann nur Allgemeines gesagt werden; man kann diese Verhältnisse vielfach abändern, und der beste Anhaltspunkt für den Fabrikanten bleibt immer der Preis des Essigs. Wenn der Orhst Bieressig $2\frac{1}{2}$ bis 3 Thaler kostet, so wird man auf einen Theil Branntwein von 48 % Tralles ohngefähr 12 Theile Wasser zu nehmen haben, wenn nicht etwa eine große Stärke oder eine große Schwäche des Malzweins ein anderes Verhältniß verlangt. Was nun das Verhältniß dieses Gemisches aus Branntwein und Wasser zu dem Malzwein betrifft, so kann dasselbe fast beliebig abgeändert werden; man kann auf 100 Quart Malzwein 50, 100, 150, 200 Quart dieses Gemisches verwenden, man hat nur dann zu denken, daß in dem Maaße, als man den Zusatz von Branntwein und Wasser vermehrt, der erhaltene Essig immer mehr den eigenthümlichen Charakter des Bieressigs verliert und sich dem Branntweinessige nähert, welcher mit einem Zusatze von Malzwein bereitet worden ist. (Seite 128).

Der Essigfabrikant wird nicht selten Gelegenheit haben, aus Brauereien schal oder sauer gewordenes Bier für niedrigen Preis zu erhalten; dies kann, wie schon oben erwähnt, mit Vortheil zu Essig verarbeitet werden. Die Verschiedenheit dieses Bieres von dem oben beschriebenen Malzweine macht indeß einige Abänderungen in der Verarbeitung nothwendig. Das Bier nämlich, welches man nicht geradezu für die Verwandlung in Essig, sondern zum Getränk dargestellt hat, enthält eine nicht unbeträchtliche Menge von Zucker, weil man nämlich die Gährung dann so leitete, daß bei derselben nicht aller Zucker der Würze in Alkohol und Kohlensäure zerlegt wurde. Nun wissen

wir aber, daß der Zucker unmittelbar nicht in Essigsäure sich umwandeln kann, sondern daß die Umwandlung in Alkohol vorangehen muß. Wollte man daher das noch zuckerhaltige Bier nach der schnellen Fabrikationsmethode durch Aufgeben auf die Essigbilder in Essig umändern, so würde der vorhandene Zucker sich nicht in Essigsäure umwandeln, er würde vielmehr Anlaß zur Bildung schleimiger Massen geben, welche die Essigbilder sehr bald ganz unbrauchbar machen. Die schnelle Fabrikationsmethode kann daher nicht mit Vortheil zur Darstellung von Essig aus dem erwähnten Biere benutzt werden. Man muß die ältere langsame Methode befolgen. Bei dieser geht neben dem Essigbildungsproceß gleichzeitig noch die weinige Gährung, das heißt, die Umwandlung des vorhandenen Zuckers in Alkohol vor sich, wodurch man einen weit stärkern Essig erhält. Ist das Bier sehr substantiös, das heißt, enthält es neben Zucker auch noch viel Stärkergummi, so ist eine Vermischung desselben mit Wasser und Branntwein sehr anzurathen, um das Stärkergummi auf eine größere Masse von Flüssigkeit zu vertheilen, weil sonst ein Umschlagen der Essigmischung oder des fertigen Essigs sehr leicht eintritt. Eine solche Verdünnung mit Wasser und Branntwein ist auch nothwendig, wenn das Bier sehr stark gehopft war; würde sie in diesem Falle nicht vorgenommen, so kann der Essig wegen des starken Hopfengeschmackes ganz unbrauchbar, wenigstens ganz unverkäuflich werden. In Althaldensleben, wo die Essigfabrik leider zu oft das schlechte Produkt der Bierbrauerei auf Essig verarbeiten mußte, erhielt man selbst aus dem so sehr substantiösen und so sehr bitteren Porter durch Verdünnung mit einem Gemische aus Wasser und Branntwein nach der ältern langsamen Methode der Essigfabrikation einen sehr guten Biereßig.

Daß man dem Malzweine oder Biere, und dem Gemische aus diesem und Branntwein und Wasser, um das Eintreten des Essigbildungsprocesses zu befördern, etwas

fertigen Essig als saures Ferment zusetzt brauchte wohl kaum erwähnt zu werden.

Die Fabrikation des Essigs aus Kartoffeln.

Es soll in diesem Abschnitte die Bereitung von Essig aus Kartoffeln nach dem Verfahren gelehrt werden, welches man zur Gewinnung von Bieressig aus dem Getreide befolgt. Diese Bemerkung ist erforderlich, weil, streng genommen, der meiste jetzt in den Handel kommende Essig aus Kartoffeln fabricirt wird, nemlich aus Kartoffelnbranntwein.

Man wird sehr selten in dem Falle sich befinden, aus Kartoffeln mit Vortheil auf erwähnte Weise Essig darzustellen. Die Wohlfeilheit des Branntweins hat fast alle andern Materialien zur Essigbereitung, selbst die, welche früher sehr ausgedehnte Anwendung erlitten, in den Hintergrund gedrängt, besonders da der aus Branntwein erhaltene Essig den aus andern Materialien erhaltenen Essig an Reinheit stets übertrifft. Nur der Vollständigkeit wegen muß das Verfahren zur Bereitung des Essigs aus Kartoffeln hier gelehrt werden.

Die Kartoffeln enthalten, wie die Getreidearten, eine beträchtliche Menge Stärkemehl, nemlich etwa 14 bis 20 Procent. Sie unterscheiden sich aber von den Getreidearten besonders dadurch: daß sie keinen Kleber enthalten und daß sich in ihnen keine Diastase erzeugen läßt. Auch der Wassergehalt der Kartoffeln ist sehr verschieden von dem Wassergehalt der Getreidearten; während nemlich diese nur ohngefähr 10 Procent Feuchtigkeit im lufttrocknen Zustande enthalten, finden wir in den Kartoffeln den Wassergehalt zu 70 bis 75 Procent. Trocknet man daher 100 Pfd. Kartoffeln so bleiben nur 25 bis 30 Pfd. trockene Substanz zurück.

Da nun die Kartoffeln wohl denjenigen Stoff enthalten, welcher sich in Zucker umwandeln kann (das Stärkemehl), aber nicht den Stoff, welcher diese Umwandlung herbeiführt (die Diastase), so sieht man leicht, daß dieselben ohne einen Zusatz von Malz (von einem Diastase enthaltenden Körper) nicht für unsere Zwecke verwendet werden können. Eben so wenig als der Branntweinbrenner ohne Zusatz von Malz aus den Kartoffeln Branntwein darstellen kann, kann der Essigfabrikant ohne Malz aus den Kartoffeln Essig bereiten, da ja, wie bekannt, die weinige Gährung immer dem Essigbildungsproceß vorangehen muß.

Die Kartoffeln werden gekocht, am besten durch Wasserdämpfe, nachdem sie gehörig gar sind zwischen zwei steinernen oder hölzernen Walzen gequetscht und nun so heiß als möglich in den Reischbottich eingetragen, in welchem man etwa eine Stunde zuvor auf jede 100 Pfd. Kartoffeln 4 — 6 Pfund geschrotenes Gersten = Lustmalz mit Wasser von 20 — 30° R. zu einem dünne Breie angerührt hat. Man arbeitet nun die Kartoffelmasse mit dem Schrote höchst sorgfältig durcheinander, und setzt wenn die Masse zu dick werden sollte, auch wohl von Zeit zu Zeit etwas Wasser hinzu. Wir wissen aus Früherem, daß die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker durch die Diastase nur bei einer bestimmten Temperatur, nemlich bei 48 — 55° R. am besten erfolgt; man hat also darnach zu sehen, daß die Masse nach Beendigung des Reischprocesses diese Temperatur besitzt. Damit durch die Diastase des Gerstenmalzschrots das Stärkemehl der Kartoffeln in unserer Masse möglichst vollständig in Zucker umgewandelt werde, läßt man dieselbe, zweckmäßig bedeckt, so lange stehen, bis sie einen stark süßen ja selbst etwas säuerlichen Geschmack angenommen hat, oder so lange, bis ihre Temperatur unter 48° R. herabgesunken ist, weil unterhalb dieser Temperatur die Zuckerbildung nicht mehr, oder doch nur sehr langsam erfolgt. Eine Stunde bis drei Stunden werden, je nachdem die Masse nach dem Eintragen der Kartoffeln eine niedrigere oder

höhere Temperatur besitzt, jenachdem die Temperatur der Luft niedriger oder höher ist und jenachdem man nicht sehr sorgfältig oder sehr sorgfältig der Bottich bedeckt, hierzu erforderlich sein.

Die gehörig süße Masse wird nun mit Wasser so weit verdünnt, daß man von 100 Pfund Kartoffeln 80 — 100 Preuß. Quart Flüssigkeit erhält. Nach dieser Verdünnung soll die Flüssigkeit die zum Anstellen erforderliche Temperatur besitzen. Man erkennt sogleich, daß die Temperatur, welche die Flüssigkeit nach dem Zugeben von Wasser zeigt, von mehreren Umständen abhängig sein muß, nemlich von der Temperatur der Meische, von der Temperatur des zugegebenen Wassers, und von der Menge des zugegebenen Wassers. Von der Temperatur bei welcher man die Hefe zugeben hat, ist auszugehen. Im Allgemeinen gilt alles das, was oben Seite 189 über die Temperatur beim Anstellen des Malzweins gesagt worden ist. Im Winter nemlich oder in einem kalten Locale überhaupt giebt man die Hefe bei höherer Temperatur zu als im Sommer oder in einem warmen Locale. Um in der warmen Jahreszeit die zum Anstellen erforderliche niedrige Temperatur nach dem Zugeben des Wassers zu erhalten, wird es, besonders wenn dies Wasser nicht sehr kalt ist, nothwendig sein, die Meische vor dem Zugeben des Wassers auf einem flachen Bottiche (einem Kühlbottiche) vorher durch Umrühren etwas abzukühlen. Die Erfahrung wird hier bald den Lehrmeister machen. Das Zugeben der Hefe erfolgt ebenfalls ganz auf die Weise wie es S. 190 angegeben worden ist, das heißt, man stellt einen kleinen Theil der Masse bei etwas höherer Temperatur mit der ganzen Hefe (Bierhefe oder Presshefe) an und setzt diese bald in sehr lebhafte Gährung kommende Masse der ganzen übrigen, gehörig abgekühlten Masse in dem Gährungsbottiche zu. Auf 100 Pfund Kartoffeln kann man $\frac{1}{2}$ Pfund Presshefe nehmen, auf 400 Pfund Kartoffeln 1 Pfund u. s. w. (siehe Seite 189). Die Gährung verläuft im Allgemeinen wie

früher beschrieben, nur mit dem Unterschiede, daß sich wegen der großen Menge der in der Flüssigkeit befindlichen ungelösten Theile (Kartoffelstücke, Kartoffelschalen, Schrot-
hülsen u. s. w.) eine sehr starke Decke von diesen Substanzen bildet, durch welche an einzelnen Stellen die Kohlensäure in Gestalt großer Blasen entweicht. Je nach der Temperatur beim Anstellen und der Temperatur des Lokals wird die Gährung in zwei bis vier Tagen beendet sein. Man erkennt dies daran, daß das Entweichen der Kohlensäure aufhört, die Flüssigkeit also ruhig wird, ihren süßen Geschmack verloren und einen säuerlichen geistigen Geschmack angenommen hat, auch ziemlich klar geworden ist.

Durch in geeigneter Höhe angebrachte Hähne, oder durch einen Heber trennt man die weingähre Flüssigkeit so gut es angeht von dem Bodensatz und der Decke, läßt dieselbe auch wohl, um möglichst vollständig die ungelösten Theile zu entfernen durch einen Sieb fließen; die Flüssigkeit wird dann, mit oder ohne einen Zusatz von Branntwein, auf die Essigfässer der Essigstube gebracht; sie ändert sich in sehr kurzer Zeit in einen ziemlich starken Essig um, der aber wegen der Menge der fremdartigen Stoffe, welche sich in demselben findet, immer nur den Werth eines ordinären Bieressigs haben wird. Daß man für diesen Essig nicht gut die schnelle Fabrikationsmethode anwenden kann, leuchtet ein, und eben so, daß man große Sorgfalt auf die Bereitung desselben verwenden muß, wenn man nicht ein ganz werthloses, trübes, unangenehm faulig schmeckendes Product erhalten will. Wie schon erwähnt, nur selten dürften Umstände die Fabrikation des Essigs aus Kartoffeln auf angegebene Weise anrathen.

Wenn man die von der Bereitung des Kartoffelbranntweins in der Blase zurückbleibende Masse, die sogenannte Schlempe, durch Absetzen gehörig klären läßt und dann mit Zusatz von ein wenig Branntwein, oder gegohrner klarer Meische, in der Essigstube, oder auch nur in der Sonne lagern läßt, so erhält man ebenfalls einen nicht ganz werth-

losen Essig. Wenn aber die Branntweinblase von Kupfer ist, so wird die Schlempe stets kupferhaltig sein, und in diesem Falle darf sie natürlich nicht auf Essig verarbeitet werden, weil dieser ebenfalls kupferhaltig, also der Gesundheit nachtheilig werden würde.

Die Fabrikation des Essigs aus Stärkemehl (Stärke) und aus dem Abwaschwasser der Stärkefabriken.

Es ist keinem Zweifel unterworfen, daß man unter gewissen Verhältnissen, die häufig vorkommen, mit großem Vortheile das Stärkemehl auf Essig verarbeiten kann. Die reine Weizenstärke wird indeß wohl immer von dieser Benutzung ausgeschlossen bleiben, da sie für andere Zwecke besser zu verwenden ist; nur die unreine Weizenstärke, die sogenannte Schabestärke und vorzüglich die Kartoffelstärke sind in Betracht zu ziehen.

Weil man sich daher niemals Weizenstärke zur alleinigen Verarbeitung auf Essig darstellt, so kann die Bereitung dieser Stärkeart hier ganz übergangen werden. Die Darstellung der Kartoffelstärke aber muß der Essigfabrikant selbst vornehmen, wenn er nicht einen großen Theil seines Gewinnes aus der Hand geben will, sie muß deshalb ausführlich hier besprochen werden. Zuvor will ich indeß einige Einwendungen widerlegen, welche man gegen die Benutzung der Stärke zur Essigfabrikation machen könnte.

Man könnte fragen, wie es vortheilhaft sein könne, Essig aus der Kartoffelstärke zu machen, da es doch nicht vortheilhaft ist, Branntwein aus derselben zu bereiten, und da doch, wie allgemein bekannt, der Stärkezucker nicht mit dem Futzucker concurriren kann. Wenn die Darstellung von Branntwein aus der Stärke bei dieser Essigfabrikation statt-

finden müßte, so würde es allerdings unvortheilhaft sein, statt des Getreide- oder Kartoffelbranntweins, Kartoffelstärkebranntwein zur Essigfabrikation anzuwenden. Die Abscheidung des Branntweins ist aber hier, wie der Leser einsehen wird ganz unnöthig, man verarbeitet die gegohrene Stärkezuckerlösung, den Stärkezuckerwein, direct auf Essig, und man hat von einer nur zu diesem Zwecke ausgeführten Gährung keine Branntweinsteuer zu bezahlen. Man erspart also die Steuer und man erspart die Destillation, wenn man anstatt des Branntweins, die Stärke auf Essig verarbeitet. Wenn ferner der Stärkezucker in dem Verhältnisse weniger Alkohol gäbe als er weniger süß ist als der Hutzucker, so würde es ebenfalls höchst unvortheilhaft sein, die Stärke auf Essig zu benutzen, dies ist aber bekanntlich nicht der Fall, denn die Süßigkeit des Hutzuckers verhält sich zu der Süßigkeit des Stärkezuckers wie 100 : 40, die Alkoholausbeute aber dieser beiden Zuckerarten steht in dem Verhältnisse wie 100 : 87. Dies zur Erledigung des zweiten Einwands.

Abscheidung des Kartoffelstärkemehls.

Der Stärkemehlgehalt der Kartoffeln ist außerordentlich verschieden nach der Varietät der Kartoffeln, nach dem Boden, auf welchem sie gewachsen, und nach der Witterung des Jahres. Feuchtes Wetter und ein schwerer wenig durchlassender Boden geben immer wässrige, nicht sehr mehreiche Kartoffeln. Kauft man die Kartoffeln, so entscheidet über die Güte allein der Stärkemehlgehalt; die stärkemehlreichsten sind die besten. Baut man die Kartoffeln selbst, so kommt die von einer gewissen Fläche, z. B. von dem Morgen, gezogene Quantität in Betracht, denn man erkennt leicht, daß es weniger vortheilhaft ist, von einem Morgen 3 Wißpel Kartoffeln zu ziehen, welche 18 Procent Stärkemehl enthalten, als 6 Wißpel Kartoffeln, welche nur 14 Procent Stärke haben.

Die Kartoffeln müssen von der anhängenden Erde ganz vollständig gereinigt werden, weil durch diese die Reibvorrichtungen sehr schnell unbrauchbar gemacht werden. Die Vorrichtungen zum Waschen der Kartoffeln sind allgemein bekannt. (Vergleiche mein Lehrbuch der landwirthschaftlichen Gewerbe Seite 159).

Die gewaschenen Kartoffeln werden zerrieben. Das Zerreiben hat den Zweck, die Zellen zu zerreißen das in denselben eingeschlossene Stärkemehl in Freiheit zu setzen. Je sorgfältiger diese Operation ausgeführt wird, eine desto größerer Ausbeute an Stärkemehl kann unter übrigens gleichen Umständen erhalten werden.

Die zum Zerreiben der Kartoffeln in den Haushaltungen angewandten Reibeisen aus Reibblech sind bekannt. Zum Zerreiben der Kartoffeln im Großen bedient man sich entweder hölzerner mit dergleichen Reibblech beschlagener Cylinder (Walzen), oder man wendet hohle Cylinder aus diesem Reibblech gebildet dazu an. Der Cylinder ruht mit seinen Achsen auf den Seitenwänden eines Bottichs, auf dem sich dazu passende Zapfenlager befinden. Dieser Bottich wird soweit mit Wasser gefüllt, daß der Cylinder in dasselbe taucht, damit die anhängende zerriebene Masse fortwährend abgespült werde. Seitwärts oder über der Reibwalze ist ein hölzerner Kumpf angebracht, welcher die Kartoffeln aufnimmt; mittelst eines Hebels und Bretts drückt man dieselben an die Walze an. Noch weit zweckmäßiger wird man zum Zerreiben der Kartoffeln den mit Sägezähnen bewaffneten Cylinder von Chierry anwenden, welchen man bekanntlich ganz allgemein zum Zerreiben der Runkelrüben in den Zuckersabriken benutzt.

Hat man mit der beschriebenen Reibwalze eine geeignete Menge Kartoffeln zerrieben, so nimmt man dieselbe aus dem Bottiche heraus, und läßt den Inhalt des Bottichs einige Stunden ruhig stehen. Das Stärkemehl und der Faserstoff der Kartoffeln senken sich zu Boden, die darüberstehende mehr oder weniger braune Flüssigkeit wird

durch die in zweckmäßiger Höhe angebrachten Hähne abgelaßen. Den dicklichen Brei schöpft man nach und nach in ein feines Sieb, welches auf einem Rahmen in einem Bottiche steht, der mit Wasser so weit angefüllt ist, daß dies ein wenig über den Boden des Siebes reicht, so daß dasselbe mit dem im Siebe befindlichen Breie eine ziemlich dünne Masse bildet. Diese wird mit den Händen gegen die Wand und den Boden des Siebes gerieben, wobei die Stärkekügelchen durch das Sieb gehen und sich aus dem Wasser des Bottichs sehr bald zu Boden senken. Was in dem Siebe zurückbleibt, ist die stärke Mehrlartige Faser der Kartoffel, sie dient entweder roh, oder mit Schrot gemengt und mit heißem Wasser angerührt als treffliches Viehfutter.

Die am Boden des Bottichs liegende Kartoffelstärke wird nun durch einigemal wiederholtes Anrühren mit kaltem Wasser, Absetzen lassen, und Abzapfen des Wassers ausgewaschen, dann feucht in Fässer geschlagen und so an einem kühlen Orte aufbewahrt oder aber getrocknet.

Darstellung der zuckerhaltigen Flüssigkeit.

Die Umwandlung des Stärkemehls in Stärkezucker kann, wie früher gezeigt ist, durch die Diastase, also durch Gerstenmalz bewerkstelligt werden, sie erfolgt indeß auch durch zweckmäßiges Behandeln der Stärke mit schwefelsäurehaltigem Wasser, und zwar weit vollständiger. Diese letzte Art und Weise der Umwandlung mag jetzt hier betrachtet werden; die Menge des zu verarbeitenden Stärkemehls möge 100 Pfund betragen.

In ein hölzernes, mehr hohes als weites Faß giebt man 80 bis 90 Preuß. Quart Wasser, nebst 4 Pfund englischer Schwefelsäure, rührt um und erhitzt mittelst Dampf, den man aus einem kleinen Dampfkessel durch ein Rohr auf den Boden des Fasses leitet, dies Gemisch bis zum Siedepunkt des Wassers. In Portionen von 10

Pfund trägt man dann die mit ein wenig Wasser angerührte Stärke hinein und rührt um bis dieselbe aufgelöst ist. Mit dem Eintragen einer neuen Portion wird so lange gewartet, bis die Flüssigkeit, welche anfangs dickflüssig ist, wieder ganz dünnflüssig geworden ist.

Hat man nach und nach die ganze Quantität Stärke eingetragen, so wird das Kochen so lange fortgesetzt, bis eine herausgenommene erkaltete Probe auf Zusatz von ein Paar Tropfen Jodtinktur (die man für diesen Zweck in der Apotheke kauft) nicht mehr roth gefärbt wird, was den Beweis giebt, daß alles Stärkergummi, welches anfangs entsteht, in Stärkezucker sich verwandelt hat. Sobald diese vollständige Umwandlung in Zucker erreicht ist, wird das Sieden durch Absperren der Dämpfe unterbrochen. In die siedend heiße Flüssigkeit trägt man nun in kleinen Portionen möglichst fein pulverisirte Kreide oder Kalkstein ein, so lange noch beim Eintragen einer neuen Portion ein Aufbrausen stattfindet, und so lange eingetauchtes Lakmuspapier noch von der Flüssigkeit roth gefärbt wird. Fortwährend wird dabei die Masse tüchtig umgerührt. Die Kreide und der Kalkstein sind im wesentlichen kohlenaurer Kalk; beim Eintragen dieser Körper in die heiße Flüssigkeit entweicht die Kohlensäure unter heftigem Aufschäumen, der Kalk verbindet sich mit der Schwefelsäure (welche bei dem Zuckerbildungsproceß keine Veränderung erlitten hat), und diese Verbindung von Kalk und Schwefelsäure, Gyps genannt, fällt als ein unlösliches oder doch schwerlösliches Pulver nieder. Auf diese Weise entfernt man also die Schwefelsäure aus der Flüssigkeit, und der Zucker bleibt zugleich mit ein wenig Gyps in Auflösung.

Nachdem die erforderliche Menge von Kreide oder Kalkstein eingetragen ist, läßt man die Masse ruhig stehen, damit der Gyps sich zu Boden setze, und zapft dann die Flüssigkeit, so weit es angeht, von dem Bodensatz klar ab. Sollte die Masse nach dem Zugeben der Kreide u. dgl. dick geworden sein, so muß man dieselbe mit etwas Wasser

verdünnen, weil sich sonst der Gyps nicht zu Boden senken könnte. Um aus dem Bodensatz von Gyps noch den aufgesogenen Antheil von Zuckerflüssigkeit zu erhalten, muß man denselben einige Mal mit Wasser anrühren und so aussüßen, oder aber in einen Filtrirapparat bringen, der dem ganz ähnlich ist, welcher zum Entfusen des Branntweins Seite 58 vorgeschlagen ist. Auf den Siebboden des Filtrirfasses legt man etwas starke Leinwand, und auf diese bringt man den Gypsbrei. Ist die Flüssigkeit vollständig abgetropft, so gießt man auf denselben, ohne ihn umzurühren, Wasser. Dies verdrängt die Zuckerlösung aus dem Gyps, und man erkennt durch den Geschmack oder besser durch das Aräometer, wenn reines Wasser abzulaufen anfängt.

Die von dem Gypse abgezapfte Flüssigkeit stellt immer, wie schon erwähnt, im wesentlichen eine Lösung von Stärkezucker in Wasser dar; es findet sich in derselben nur eine gewisse Quantität Gyps, da dieser in einer Zuckerlösung nicht ganz unlöslich ist. Um die Menge des aufgelösten Zuckers in der Flüssigkeit zu kennen, genügt es in Erinnerung zu bringen, daß 100 Pfund trockne Stärke ohngefähr gerade 100 Pfund Zucker geben. Hätte man also von 100 Pfund Stärke 300 Quart Flüssigkeit erhalten, so sind in diesen 300 Quart Flüssigkeit auch 100 Pfund Zucker enthalten. Nimmt man an, daß 1 Quart dieser Flüssigkeit $2\frac{3}{4}$ Pfund wiegt, so wiegen diese 300 Quart Flüssigkeit 825 Pfund, und man hat in 100 Pfund derselben ohngefähr 12 Pf. Zucker; ($825:100=100:12$). Aus Früherem wissen wir aber, daß 2 Pfund Zucker bei der Weingährung 1 Pfund Alkohol liefern (Seite 16). Wenn man daher die fragliche Zuckerlösung in Gährung bringt, so wird nach Beendigung derselben eine 6 Procent Alkohol enthaltende Flüssigkeit erhalten werden. So viel Alkohol braucht aber eine geistige Flüssigkeit nur zu enthalten, wenn sie einen starken Essig geben soll (Seite 61). Für schwächere Essige kann dieselbe also noch mit Wasser verdünnt werden.

Auf diese Weise man aus der Menge der angewandten Stärke und der Menge der erhaltenden Zuckersflüssigkeit immer ziemlich genau den Zuckergehalt der letztern berechnen. Hinsichtlich der weiteren Verarbeitung der Stärkezuckerlösung kann ich ganz auf den Abschnitt anweisen, in welchem die Darstellung des Essigs aus zuckerhaltigen Flüssigkeiten gelehrt ist.

Die Flüssigkeit wird bei ziemlich hoher Temperatur ($22 - 24^{\circ}$ R.) durch Zusatz von Hefe in die Weingährung gebracht, nach deren Beendigung der Stärkezuckerwein möglichst klar abgezapft und nun entweder im Keller gelagert oder sofort nach Zusatz von Essig als Essigmischung in die Essigtube gebracht. Da die Essigmischung, wenn alle Arbeiten sorgfältig ausgeführt worden sind, hier eine sehr reine ist, so kann man für dieselbe auch recht gut die schnellere Essigfabrikationsmethode in Anwendung bringen. Der Gyps, welchen die Zuckerlösung in nicht ganz unbeträchtlicher Menge enthält, scheidet sich bei der Weingährung zum größten Theil aus, da derselbe in einer Zuckerlösung weit leichter löslich ist, als in einer alkoholhaltigen Flüssigkeit.

Obgleich ich die Verarbeitung von Stärke auf Essig nach der eben beschriebenen Methode noch nicht selbst versucht habe, so steht doch der Ausführung derselben, so wie es mir scheint, kein Hinderniß entgegen, und man wird bei sorgfältigen Arbeiten jedenfalls einen sehr guten und wohlfeilen Essig erzielen. Zu beachten wird immer sein, daß die Gährung einer so reinen Stärkezuckerlösung eine ziemlich hohe Temperatur erfordert, daß man dieselbe also nicht in kühlen Lokalen vor sich gehen lassen darf.

Wir wissen aber, daß außer der Schwefelsäure noch ein anderer Körper, nemlich die Diastase, die Eigenschaft besitzt, das Stärkemehl in Stärkezucker umzuwandeln. Man wird sich nemlich erinnern, daß bei der Bereitung des Biereffigs und bei der Bereitung des Essigs aus Kartoffeln (Seite 180 u. 197) der Zucker aus dem Stärkemehle des Getreides und der Kartoffeln durch Gerstenmalz (als einem Diastase enthaltenden Körper) gebildet wurde. Kaum brauchte

daher hier über die Umänderung des reinen Stärkemehls in Zucker durch das Malz noch etwas gesagt zu werden. Man kann auf folgende Weise arbeiten.

Die Stärke (entweder die unreine Weizenstärke oder die Kartoffelstärke) wird mit so viel kaltem Wasser übergossen, daß eine dickliche Masse entsteht, und dann unter starkem Umrühren kochendes Wasser zugefetzt, bis ein steifer Kleister sich gebildet hat. Diesen läßt man auf 45 bis 40° R. abkühlen und mischt darauf 20 bis 25 Proc. vom Gewichte der Stärke feucht zerquetschtes Gerstenmalz hinzu. Nach 5 bis 10 Minuten ist die kleisterartige Beschaffenheit der Masse verschwunden, sie ist dünnflüssig geworden und die Temperatur hat sich um 10 bis 15° R. erhöht. Da, wie schon oft erwähnt, der Zuckerbildungsproceß durch die Diastase nur bei der Temperatur von 48 bis 55° R. vor sich geht, so hat man sehr darauf zu sehen, daß die Masse nach dem Eintragen des Malzes diese Temperatur besitzt, und man muß dieselbe, wenn es erforderlich, durch siedendes oder durch kaltes Wasser hervorbringen. Während man aber die Meische (eine solche ist unsere Masse) bei der Bereitung des Getreideessigs und des Essigs aus Kartoffeln nur ohngefähr 1 bis 2 Stunden stehen läßt, damit nicht durch die in großer Menge vorhandenen stickstoffhaltigen Substanzen nachtheilige Veränderungen eintreten, läßt man unsere mit reinem Stärkemehl bereitete Meische 8 bis 10 Stunden bei der oft erwähnten Temperatur von 48 bis 55° R. stehen, weil man wegen der in weit geringerer Menge vorhandenen stickstoffhaltigen Substanzen in derselben solche nachtheilige Veränderungen nicht leicht zu befürchten hat. Daß man während dieses Stehenlassens die Masse gut bedecken muß, um die Wärme zusammenzuhalten und, wenn es erforderlich die Temperatur durch Zugabe von etwas kochendem Wassers gehörig hoch erhalten muß, leuchtet ein. Auch öfteres Umrühren der Masse ist sehr zu empfehlen.

Nach 8 bis 10 Stunden wird die reine, süße Meische in einen flachen Bottich gebracht durch Umrühren hier etwas

abgekühlt und dann durch Zugabe von kaltem Wasser auf die zum Anstellen derselben erforderliche Temperatur gebracht. In Betreff der Gährung kann ich wieder ganz auf Früheres anweisen (S. 189). Es ist auch hier besonders zu beachten, daß man die Hefe nicht bei einer zu niedrigen Temperatur, nicht unter 20 bis 22° R. zugiebt, und daß man die Gährung nicht an einem zu kühlen Orte vor sich gehen läßt.

Nach Beendigung der Gährung wird die weinige Flüssigkeit (Stärkezuckerwein) möglichst klar von dem Bodensatz abgezapft, auf Fässer gefüllt und durch Lagern klar gemacht. Die Umwandlung dieser geistigen Flüssigkeit in Essig geschieht dann nach Zusatz von etwas Essig in der Essigstube nach der ältern Fabrikationsmethode.

Der Leser sieht ein, daß die Umwandlung des Stärkemehls in Zucker durch Malz weit einfacher ist als durch Schwefelsäure, weil bei Anwendung von Malz der zuckerbildende Stoff nicht aus der Zuckerflüssigkeit entfernt zu werden braucht. Aber es ist sehr schwierig, auf angegebene Weise bei Anwendung von Malz einen klaren Stärkezuckerwein zu erhalten und was ebenfalls sehr zu beachten ist, die Umwandlung der Stärke in Zucker erfolgt durch Malz lange nicht so vollständig als durch Schwefelsäure, man wird aus einer gleichen Menge von Stärke weniger starken Essig und einen fremde Substanzen, namentlich Stärkergummi enthaltenden Essig erzielen.

Man kann nun zwar einen vollkommen klaren Stärkezuckerwein aus unserer Meische dadurch erhalten, daß man dieselbe mit etwas Wasser verdünnt und filtrirt, etwa durch Sand oder Kohlen in dem schon mehrmals erwähnten Filtrirfasse (S. 58). Aber das Filtriren dieser immer etwas dicken Flüssigkeit geht nur schwierig vor sich, und wenn man sie auch vollkommen klar erhalten kann, so steht doch noch der zweite erwähnte Uebelstand, nemlich die sehr unvollständige Umwandlung der Stärke in Zucker der Anwendung von Malz entgegen.

Der Essigfabrikant, welcher eine Stärkezuckersyrupfabrik in der Nähe hat, wird vielleicht mit Vortheil von dieser den Stärkezuckersyrup kaufen können. Die weitere Verarbeitung dieses Syrops zu Essig ist in dem Abschnitte, welcher von der Darstellung des Essigs aus Zucker *zc.* handelt, ausführlich beschrieben; sie ist natürlich nicht verschieden von der Umwandlung der durch Schwefelsäure und durch Malz aus der Stärke bereiteten Zuckerflüssigkeit, in Essig.

Die Absüßwasser der Weizenstärkefabriken besitzen gewöhnlich einen sehr starken sauren Geschmack, welcher zum Theil von Essigsäure, zum Theil von Milchsäure herrührt. Vermischt man diese Absüßwasser mit etwas Brantwein und lagert man sie in der Essigstube oder auch nur an einer der Sonne während des Sommers stark ausgesetzten Stelle, so geben sie einen ziemlich guten und wohlfeilen Essig. Man versuche nicht die erwähnten Absüßwasser auf Essig zu verarbeiten, wenn sie schon einen fauligen Geruch angenommen haben, das Product würde jedenfalls völlig werthlos sein.

Ich glaube nun in dem Vorhergehenden die genaueste Anweisung zur rationellen Darstellung aller Sorten Essige gegeben zu haben. Dringend muß ich den Leser nochmals ersuchen, ganz besonders Alles, das zu studiren, was ich bei dem Brantweinessig Seite 63 u. 86 über die ältere und neuere Methode der Essigfabrikation im Allgemeinen gesagt habe, denn nur wenn er das dort Gesagte gehörig aufgefaßt hat, wird er das, was ich über die Bereitung der anderen Arten von Essig mitgetheilt habe, mit Interesse lesen und richtig anwenden können. Die Umänderung der verschiedenen Essigmischungen in Essig ist im Allgemeinen gleich, sie geschieht entweder nach der ältern langsamen Methode oder nach der neueren schnelleren, nur die Darstellung oder Erzielung einer Essigmischung ist je nach den anzuwendenden

den Materialien verschieden. Daher eben habe ich bei den verschiedenen Arten von Essig fast nur die Bereitung der Essigmischung, also gleichsam nur die vorbereitende Arbeit zu erläutern gehabt, im Uebrigen konnte ich mich immer auf das bei dem Branntweinessig Gesagte beziehen.

Vorschriften zu Essigmischungen.

Zu Branntweinessig. 1) 600 Quart Wasser, 100 Quart Branntwein von 50 Procent Tralles, 100 bis 300 Quart fertigen Essig. Für das ältere langsame Verfahren, vorzüglich aber für die Schnellessigfabrik sehr geeignet.

2) 700 Quart Wasser, 100 Quart Branntwein, 100 Quart Weißbier oder Malzwein, 100 Quart Essig. Für das ältere und neuere Verfahren.

3) 800 Quart Wasser, 100 Quart Branntwein, 400 Quart vollkommen ausgegohrenen Malzwein, 100 Quart Essig. Für das ältere Verfahren sehr geeignet. Wenn der Malzwein nicht sehr gut ausgegohren ist, so nähert sich der Essig schon dem Biereffige.

4) 600 Quart Wasser, 12 Pfund Weinstein, 40 Pfund Honig, 80 Quart Branntwein, mit Zusatz von ein wenig Hefe oder Sauerteig auf Kruken oder kleinen Fässern in der Essigstube gelagert.

5) 600 Quart Wasser, 100 Quart Branntwein, 250 Quart Essig auf Kruken oder kleinen Fässern in der Essigstube gelagert (bei 30 — 36° R.) in jede Krufe oder jedes Faß ein Stück von einem Teige aus Sauerteig, Weizenmehl und pulverisirten gereinigten Weinstein gelegt.

Daß durch Vermehrung des Branntweins diese Essigmischungen beliebig verstärkt werden können, ergibt sich aus Früherem.

Zu Obstessig. 1) 100 Quart Obstwein, je nach dessen Stärke, 100 bis 300 Quart Wasser, 100 Quart Essig. Für die ältere und neuere Methode anwendbar.

2) 100 Quart Obstwein, 500 Quart Wasser, 50 Quart Branntwein, 200 Quart Essig. Für die ältere und neuere Methode.

3) 100 Quart Obstwein, 200 Quart Wasser, 50 Quart Malzwein. Für die ältere Methode besonders geeignet.

Die Menge des Wassers muß natürlich nach der Stärke des Weins verschieden sein.

Zu Biereffig (Getreideessig) 1) 200 Quart Malzwein und 30 Quart Essig. Für die ältere Methode besser geeignet als für die neuere. Wenn der Malzwein sehr stark ist, kann etwas Wasser zugefetzt werden.

2) 200 Quart Malzwein, 100 Quart Wasser, 10 Quart Branntwein, 50 Quart Essig. Für die langsame und schnelle Methode passend.

3) 200 Quart Malzwein, 200 Quart Wasser, 10 Quart Branntwein, 60 Quart Essig. Für die langsame und für die schnelle Methode geeignet.

4) 200 Quart saures Bier, 200 Quart Wasser, 20 bis 30 Quart Branntwein, 30 Quart Essig. Für die ältere Methode.

Wenn das Bier sehr dunkel, und namentlich wenn es sehr bitter, kann die Menge des zugebenden Wassers und Branntweins noch vermehrt werden.

Zur Darstellung des Malzweins können 80 Pfund Gerstenlustmalz und 20 Pfund Weizenlustmalz mit 150 Quart Wasser von 40° R. eingeteigt, dann mit 300 Quart siedenden Wasser gemischt werden. Nach etwa 2 Stunden zieht man die Würze. Der Rückstand noch einmal mit etwas Wasser ausgezogen. Sämmtliche Würze bei ohngefähr 14° R. mit guter Bierhefe angesetzt, nach beendeter Gährung die weinige Flüssigkeit auf Fässer gelagert.

Ober: 500 Pfund Malzschrot, halb Gersten- halb Weizenmalz, mit Wasser von 40° R. eingeteigt, dann mit sie-

den dem Wasser gemischt, so daß die Meische die Temperatur von 53° R. zeigt. Nach 1 bis 2 Stunden die erste Würze abgezapft; der zweite Guß mit Wasser von 50° R. gemacht. Nach einer Stunde auch die zweite Würze gezogen. Beide Würzen zusammen gekocht bis auf 2000 Quart. Abgekühlt, bei ohngefähr 15° R. angestellt ic. Dieser starke Malzwein kann, nach dem Preise, mit einem Gemische aus 12 Theile Wasser und 1 Theil Branntwein, oder 20 Theile Wasser und 1 Theil Branntwein in fast beliebiger Menge verdünnt werden.

Um den hellen Sorten Essig die dunkle Farbe des Bieressigs zu geben, färbt man dieselben entweder mit einem Aufguß von Malz, das man in einer Kaffeetrommel stark braun geröstet hat, oder aber mit einem Aufguß von Cichorien, den man gerade so bereitet, als wenn man ihn als Kaffeesurrogat benutzen wollte, oder aber mit gebranntem Zucker. Um letzteren zu bereiten, wird ordinairer Zucker in eine geräumige kupferne Casserolle gegeben, mit sehr wenig Wasser besprengt, und über Kohlenfeuer so lange erhitzt bis er eine dunkelbraune Farbe angenommen hat. Während des Erhitzens rührt man mittelst eines ziemlich langen hölzernen Spatels bisweilen um. Ist die gehörige Bräunung erfolgt, so nimmt man die Casserolle vom Feuer, läßt sie etwas erkalten und giebt nun in kleinen Portionen Wasser hinzu, in welchem sich der braune Zucker zur sogenannten Zuckertinctur auflöst.

Eine rothe Farbe kann dem Essige durch Heidelbeeren, (Blaubeeren) ertheilt werden.

Kräuter- oder Fruchteffige.

Behufs der Benützung zu einigen Speisen digerirt man nicht selten den Essig mit verschiedenen Kräutern, Früchten ic. Man übergießt entweder die anzuwendenden Ingredienzen mit der ganzen Menge Essig, für welche sie bestimmt

sind, oder, was in der Regel vorzuziehen ist, man stellt sich durch Uebergießen einer großen Menge der Ingredienzen mit wenig Essig einen sogenannten Extract dar, und setzt von diesem dann dem gewöhnlichen Essige in beliebiger Menge hinzu. Es ist in der Regel besser, den Essig kalt mit den Ingredienzen etwa 8 Tage stehen zu lassen, als ihn mit denselben zu erwärmen. Folgende Vorschriften mögen hier einen Platz finden.

Himbeereffig.

Die reifen Himbeeren werden zerquetscht, einige Tage stehen gelassen, dann mit starkem Essige (etwa 8 bis 10 Quart auf das Pfund Himbeeren) vermischt, nach 24 Stunden ausgepreßt und mit etwas Zucker versüßt. Man kann auch den Saft aus den Himbeeren auspressen, (nachdem dieselben zerquetscht einige Tage gestanden) und von diesem mit Zucker aufgekochten Saft dem Essige zusetzen. Der Himbeereffig zeichnet sich durch eine schöne rothe Farbe und durch lieblichen Geruch und Geschmack aus.

Estragoneffig.

Unter allen Kräutern eignet sich das Estragonkraut am besten zum Aromatisiren des Essigs. Man sammelt das Estragonkraut (Dragun), wenn es eben anfängt zu blühen, übergießt es ohne es zu zerstoßen mit starkem Essige, preßt nach 2 bis 3 Tagen aus, und giebt dem geklärten Essige etwas Zucker hinzu. Man kann auch in ein Faß mit Essig einen mit Estragonkraut gefüllten Beutel hängen. Sehr angenehm wird der Estragoneffig, wenn derselbe aus dem ätherischen Oele des Krautes gemacht wird. 2 bis 4 Tropfen von dem Oele auf ein Stück Zucker geträpfelt und in ein Quart Essig geworfen, verwandelt diesen in vortrefflichen Estragoneffig. Das Estragonöl kann von Droguisten bezogen werden, oder man kann es selbst destilliren.

Vinaigre aux fines herbes de Maille

(Kräutereffig.)

- 12 Loth Estragonkraut,
- 4 „ Basiliumkraut,
- 4 „ Lorbeerblätter,
- 8 „ Rockenbollen oder Schalotten,

mit 2 Quart Essig einige Tage stehen gelassen, dann ausgepreßt. Von diesem Extract setzt man dann dem Essige in beliebiger Menge hinzu.

Vinaigre à la Ravigote.

- 12 Loth Estragonkraut,
- 6 „ Lorbeerblätter,
- 6 „ Sardellen,
- 6 „ Kappern,
- 4 „ Schalotten,

mit 2½ bis 3 Quart Essig einige Tage stehen gelassen. Wie das vorige als Zusatz verwandt.

Pest- oder Räubereffig. (Vinaigre des quatre voleurs.)

Wermuth, Rosmarin, Selleri, Krausemünze, Raute von jedem 3 Loth Lavendelblumen 4 Loth, Mantwurzel, Kalmuswurzel, Zimmt, Gewürznelken, Muskatnuß von jedem ½ Loth. Mit 4 bis 6 Quart starken Weinessig übergossen, ohngefähr 8 Tage stehen gelassen, dann ausgedrückt, und einige Tropfen Campherspiritus zugegeben. Dieser Essig wird zum Sprengen und Räuchern bei ansteckenden Krankheiten benutzt. Daher der Name Pestessig.

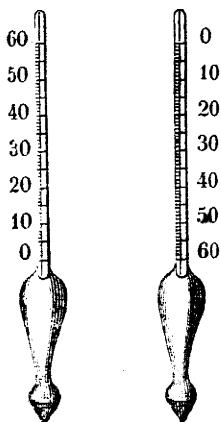
A n h a n g.

Erläuterndes Wörterbuch.

Alcoholometer, siehe den folgenden Artikel.

Aräometer. Senkwaagen; Instrumente, welche durch die Tiefe des Einsinkens in Flüssigkeiten, das specif. Gew. dieser Flüssigkeiten zu erkennen geben. Jeder schwimmende Körper nemlich verdrängt von der Flüssigkeit, in welcher er schwimmt, genau so viel als er wiegt. Wiegt z. B. ein Aräometer 4 Loth, so verdrängt es im Wasser schwimmend 4 Loth von diesem, und im Weingeist schwimmend auch 4 Loth von diesem. Da nun aber 4 Loth Weingeist einen größern Raum einnehmen als 4 Loth Wasser (siehe specif. Gew.), so muß das Aräometer in dem Weingeiste tiefer einsinken als im Wasser. Ein sehr gebräuchliches Aräometer ist das von Baumé. Man hat von diesem ge-

Aräometer von Baumé
 1) für Flüssigkeiten leichter als Wasser. 2) für Flüssigkeiten schwerer als Wasser.



wöhnlich zwei Instrumente, das eine für Flüssigkeiten, welche ein größeres specif. Gewicht besitzen, als Wasser, das zweite für Flüssigkeiten, welche ein kleineres specif. Gewicht als Wasser besitzen. Die Grade auf diesem Aräometer sind alle gleich groß, und mit 1, 2, 3, 4 etc. bis 60 oder 70 bezeichnet. Die neben stehende Abbildung zeigt das Aräometer von Baumé. 1) Für Flüssigkeiten leichter als Wasser, z. B. für Weingeist anwendbar, 2) für Flüssigkeiten

ten schwerer als Wasser, z. B. für Zuckerlösungen, Bierwürze zu benutzen. Man erfährt also durch die Bauméschen Aräometer nicht direct das specif. Gewicht einer Flüssigkeit; man muß gleichzeitig die Seite 51 gegebene Tabelle, welche für Flüssigkeiten, die leichter als Wasser sind, berechnet ist, oder die nachstehende Tabelle, welche für Flüssigkeiten, schwerer als Wasser gilt, benutzen.

Für Flüssigkeiten, welche schwerer sind, als Wasser.

Gr.	Sp. Gew.	Gr.	Sp. Gew.	Gr.	Sp. Gew.	Gr.	Sp. Gew.
0	1.0000	19	1.1504	38	1.3559	57	1.6416
1	1.0070	20	1.1596	39	1.3686	58	1.6632
2	1.0141	21	1.1690	40	1.3815	59	1.6823
3	1.0213	22	1.1785	41	1.3947	60	1.7019
4	1.0286	23	1.1882	42	1.4082	61	1.7220
5	1.0360	24	1.1981	43	1.4219	62	1.7427
6	1.0435	25	1.2082	44	1.4359	63	1.7640
7	1.0511	26	1.2184	45	1.4501	64	1.7858
8	1.0588	27	1.2288	46	1.4645	65	1.8082
9	1.0666	28	1.2394	47	1.4792	66	1.8312
10	1.0745	29	1.2502	48	1.4942	67	1.8548
11	1.0825	30	1.2612	49	1.5096	68	1.8790
12	1.0906	31	1.2724	50	1.5253	69	1.9038
13	1.0988	32	1.2838	51	1.5413	70	1.9291
14	1.1071	33	1.2954	52	1.5576	71	1.9548
15	1.1155	34	1.3071	53	1.5742	72	1.9809
16	1.1240	35	1.3190	54	1.5912	73	2.0073
17	1.1326	36	1.3311	55	1.6086	74	2.0340
18	1.1414	37	1.3434	56	1.6264	75	2.0561

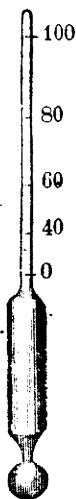
Hat z. B. das Aräometer in einem Weingeiste 20 Grade gezeigt, so giebt die erste Tabelle (Seite 51) an, daß das specif. Gewicht dieses Weingeistes 933 ist.

Wie in dem Artikel specif. Gewicht angegeben ist, steht aber das specif. Gewicht einer Flüssigkeit in steter Beziehung zu der Menge des Körpers, welchen die Flüssigkeit auflöst enthält. So ist das specif. Gewicht eines Weingeistes um

so kleiner, je mehr Alkohol in demselben vorhanden, das heißt, je stärker derselbe ist. Man hat nun Tabellen, welche anzeigen, wie viel Procent Alkohol ein Weingeist bei einem oder dem andern specif. Gewicht enthält. Eine solche Tabelle ist die zweite Tabelle auf S. 51. Sie zeigt z. B. an, daß unser Weingeist, welcher 20 Grad nach Baumé, also ein specif. Gewicht von 933 *) besaß, 50 Procent Alkohol enthält.

Oder eine Zuckertösung zeige nach dem Bauméschen Kräometer 4 Grade, so giebt die vorstehende Tabelle an, daß das specif. Gewicht derselben 1,021 ist; die Seite 157 mitgetheilte Tabelle lehrt aber, daß bei diesem specif. Gewichte in der Lösung 6 Procent Zucker enthalten sind. Erst mit Hülfe zweier Tabellen erfährt man also durch ein Baumésches Kräometer den Gehalt einer Flüssig-

Alkoholometer.
Volumenprocente bei 15° C. Feit, aber ich empfehle dasselbe doch den angehend.



sches Kräometer den Gehalt einer Flüssig-
Gewerbtreibenden, weil es wohlfeil ist, und weil das Nachsehen der Tabellen keine große Mühe verursacht.

Um diese Tabelle zu umgehen, hat man indeß für besondere Auflösungen besondere Kräometer construirt, an deren Scala keine willkürliche Grade geschrieben sind, sondern an deren Scala sogleich der Gehalt dieser Flüssigkeiten in Procenten notirt ist. Für jede Flüssigkeit muß man ein besonders Kräometer dieser Art haben, und man benennt diese daher nach der Flüssigkeit, für welche sie gemacht sind. So hat man Alkoholometer, Laugewaagen zc. Die nebenstehende Figur zeigt ein Alkoholometer (Spirituswaage, Branntweinwaage).

*) Die 4te Zahl in den Tabellen kann immer unberücksichtigt bleiben.

Sinkt dieß Alkoholometer z. B. in einem Branntwein bis zur Zahl 50 ein, so zeigt dieß an, daß in diesem Branntwein 50 Procent Alkohol enthalten sind. (Siehe übrigens Seite 49 ff.)

Ein Aräometer besonderer Art ist das sogenannte Saccharometer oder die Bierwaage. Es enthält ebenfalls auf der Scala die Grade 1, 2, 3 bis 10. Wenn die Bierwaage richtig gemacht ist, so sollen diese Grade den specif. Gewichten 1,010, 1,020, 1,030 1,040 bis 1,100 entsprechen. Die Schreibart ist also nur eine Abkürzung. Man benützt bekanntlich die Bierwaage, um in einer Bierwürze die Menge des Malzertractes zu ermitteln. Die dazu erforderliche Tabelle ist Seite 186 mitgetheilt, wo auch ein Beispiel der Anwendung gegeben ist. Bemerkt muß noch werden, daß alle Aräometer nur bei einer bestimmten Temperatur (welche auf dem Instrumente bemerkt ist) richtig sind, daß man sie also nur bei dieser Temperatur anwenden darf, das heißt, daß man die zu prüfende Flüssigkeit immer auf diese Temperatur durch Erwärmen oder Abkühlen bringen muß.

Atmosphärische Luft. Die Luft, welche unsere Erde umgiebt, wird atmosphärische Luft genannt. Sie besteht in 100 Pfunden, aus 77 Pfund Stickstoff und 23 Pfund Sauerstoff, in 100 Cubikfuß enthält sie 79 Cubikfuß Stickstoff und 21 Cubikfuß Sauerstoff. 100 Cubikfuß Luft wiegen $8\frac{3}{4}$ Pfund. Außer den beiden genannten Stoffen enthält die Luft noch Wasserdampf und eine sehr geringe Menge Kohlensäure. Der Sauerstoff der Luft ist wie früher gezeigt für den Essigbildungsproceß ganz unentbehrlich. Die Luft muß also in hinreichender Menge zu der Essigmischung gelangen können (Seite 8).

Brennmaterialien. Die Stoffe, welche man zur Benutzung der freiverdenden Wärme verbrennt, werden Brennstoffe oder Brennmaterialien genannt. Für unsere Zweck, für die Essigfabrikation, verdienen Berücksichtigung: das Holz, die Steinkohlen, die Braunkohlen und der Torf.

Das Holz theilt man ein in hartes und weiches; die harten Holzarten sind dichter und fester, sie wiegen bei gleichem Volumen (Maaße) mehr als die weichen; man rechnet dazu das Holz der Eichen, Rothbuchen, Weißbuchen, Erlen, Birken, Rüstern; zu den weichen zählt man das Holz der Kiefern, Fichten, Tannen, Lerchen, Linden, Weiden, Pappeln.

Wenn das Holz dem Gewichte nach verkauft würde, so wäre bei gleicher Trockenheit das weiche eben so viel werth als das harte; da aber das Holz dem Maaße nach (Klafterweise) verkauft wird, so wird, bei gleicher Trockenheit das Holz am besten sein, von welchem die Klafter am meisten wiegt. Aus diesem Grunde ist eine Klafter Buchenholz viel mehr werth als eine Klafter Tannenholz.

Die Trockenheit des Holzes ist sehr zu berücksichtigen. Feuchtes Holz verbrennt nur unvollkommen, es rußt stark (schweelt), und das Wasser, welches verdampft werden muß, nimmt einen großen Theil der freiwerdenden Wärme hinweg. Trocknes Holz zu benutzen kann nicht genug empfohlen werden.

Das Gewicht einer Klafter Holz ist verschieden, je nachdem die Stücke größer oder kleiner sind. Bei glattem Scheitholze beträgt der leere Zwischenraum ohngefähr $\frac{1}{3}$; eine Klafter von 120 Cubikfuß enthält also nur etwa 96 Cubikfuß Holzmasse. Sind die Scheite sehr krumm, sehr sparrig, so kann die Holzmasse auf $\frac{3}{4}$ oder $\frac{2}{3}$ reducirt werden. Bei der Verwendung des Holzes als Brennmaterial kommt es sehr auf die Zerkleinerung an. Kleine Stücke geben sehr lebhaftes Flammenfeuer, was kurze Zeit anhält, zu große Stücke verbrennen unvollkommen (schweelen).

Steinkohlen und Braunkohlen sind an einigen Orten sehr zweckmäßig zu verwendende Brennmaterialien. Man kann rechnen, daß die Steinkohlen bei gleichem Gewichte fast noch einmal so viel Hitze geben als Holz. Da sie aber sehr häufig Schwefelsäure enthalten, wodurch sich beim Verbrennung schweflige Säure bildet, so sind die Hei-

zungen der Essigstuben, wenn man Steinkohlen brennt, sehr dicht zu halten, weil die schweflige Säure ungemein hemmend auf den Essigbildungsproceß wirkt. Ja selbst der Rauch von nicht schwefelhaltigen Steinkohlen kann die Essigbildung sehr verzögern. Dasselbe gilt von Braunkohlen, die um so besser sind, je weniger sie Schwefelkies enthalten, je dunkler sie sind und je weniger Asche sie lassen.

Der Torf ist um so vorzüglicher, je trockner er ist und je weniger er Asche beim Verbrennen hinterläßt; außerdem ist dahin zu sehen, daß er keinen Schwefelkies enthält. Guter Torf läßt 2 bis 5 Procent Asche, während schlechte Sorten 20 bis 50 Procent Asche hinterlassen. Die Heizkraft des guten festen Torfes ist der des Holzes ziemlich gleich. Da der Torf nicht nach dem Gewichte verkauft wird, sondern stückweise, so ist auch auf das Gewicht eines Torfziegels Rücksicht zu nehmen; unter gleichen Umständen wird der dichte schwere Torf dem lockeren leichten vorgezogen werden müssen. Der schwere Torf eignet sich recht gut zur Heizung der Essigstube, da die Kohlen, welche er hinterläßt, sehr langsam verglimmen und deshalb lange Zeit eine gleichmäßige Wärme in der Stube erhalten. Aber auch bei Torffeurung muß der Ofen oder Canal sehr dicht sein; weil der Rauch vom Torf die Essigbildung verzögert.

Maasse. Maasse nennt man die Einheiten zur Ermittlung der Größe der Körper. Man unterscheidet: Längen-, Flächen- und Hohl- (Volumen-) Maasse. Nur einige der letzteren mögen hier verglichen werden.

1 Preuß. Scheffel . .	= $1\frac{1}{2}$ Cubikfuß; 3072 Preuß. Cubikzoll; 2770,7 Pariser C. Zoll.
1 Braunsch. Stadthinten =	1642 Par. Cub. Zolle.
1 Preuß. Wißpel	= 24 Preuß. Scheffel.
1 " "	= 40 Braunsch. Hinten.
100 Hinten ohngefähr . .	= 60 Preuß. Scheffel.
100 Casseler Scheffel . .	= 146,23 " "
100 Darmstädter Malter .	= 232,9 " "

100 Dresdener Scheffel . .	= 185,5	"	"
100 Frankfurter Simmer . .	= 52,18	"	"
100 Boisseaux (Frankreich) =	22,7	"	"
100 Hamburger Scheffel . .	= 191,7	"	"
100 Hannoversche Scheffel =	72,1	"	"
100 Münchener Scheffel . .	= 404,5	"	"
100 Simmer (Stuttgart) . .	= 40,5	"	"
100 Wiener Mäßen . . .	= 111,8	"	"
100 Malter (Carlsruhe) . .	= 272,9	"	"
1 preuß. Quart	= 64 preuß. Kubikzoll.		
•	= 78 $\frac{2}{9}$ Loth. destillirten Wassers bei 15° R.		
27 preuß. Quart	= 1 preuß. Kubikfuß.		
1 braunschv. Stübchen . .	= 4 braunschweig. Quartier.		
1 " Quartier	= 64 Loth = 2 Pfund destil-		
	lirten Wassers.		
100 " "	= 80,26 preuß. Quart.		
100 Brüsseler Kannen . .	= 87,3	"	"
100 Carlsruher Maaße . .	= 131	"	"
100 Casseler Weinmaaße . .	= 173,3	"	"
100 " Biermaaße	= 190,6	"	"
100 Darmstädter Maaße . .	= 194,6	"	"
100 Dresdener Kannen . .	= 81,7	"	"
100 Frankfurter Aichmaaß =	156,5	"	"
100 " Jungmaaß =	140,4	"	"
100 französische Litres . .	= 77,3	"	"
100 Hamburger Quartier * =	79	"	"
100 Leipziger Kannen . .	= 105	"	"
100 Hannoversche Quartier =	84,8	"	"
100 Münchener Kannen . .	= 93,3	"	"
100 Stuttgart. Schenkmaaße =	145,8	"	"
100 Wiener Maaße . . .	= 123,5	"	"

Reagentien nennt man solche Körper, welche beim Zusammentreffen mit andern Körpern sehr in die Augen fallende Erscheinungen hervorrufen und die man deshalb zur Erkennung anderer Körper benutzt. Die Reagentien,

welche man zur Prüfung des Wassers verwendet, sind schon Seite 27 aufgeführt worden. Von den Essigfabrikanten dürften die folgenden noch gebraucht werden:

Kalilauge; sie zeigt im Essige das Vorhandensein von Aldehyd an (Seite 9). Man kocht zu dieser Prüfung ein Paar Loth des Essigs (von der Schnelleffigfabrikation) mit ohngefähr einem Theelöffel voll Kalilauge in einer Glasflasche (Digerirflasche); wird der Essig dunkelbraun gefärbt, oder scheidet sich gar ein braunes Harz aus und entwickelt sich ein eigenthümlicher Geruch, so ist im Essige Aldehyd vorhanden. Dies findet Statt, wenn die atmosphärische Luft nicht in hinreichender Menge in die Essigbilder treten kann; man muß, um diesen großen Uebelstand zu vermeiden, Luft in reichlicher Menge in die Essigstube gelangen lassen.

Schwefelwasserstoffwasser oder Hahnmannsche Weinprobe wird zur Prüfung des Essigs auf Kupfer benutzt. In einem kupferhaltigen Essige bringt das erwähnte Reagens eine dunkelbraune Färbung hervor.

Blutlaugensalz zeigt in einem mit einigen Tropfen reiner Salzsäure versetzten Essige durch Hervorbringung einer blauen Färbung, Eisen an. Das Eisen kann von den eisernen Reifen der Fässer, auch durch eisenhaltiges Wasser in den Essig gelangen.

Die Reagentien kauft man in der Apotheke.

Sacharometer siehe Aräometer.

Specifisches Gewicht, nennt man das Gewicht gleich großer Volumina der verschiedenen Körper. Man sagt z. B., Blei ist schwerer als Holz und ergänzt dabei in Gedanken bei gleicher Größe. Man vergleicht die Gewichte der verschiedenen Körper immer mit dem Gewichte eines gleich großen Volumens Wasser. Blei ist 11 Mal schwerer als Wasser, oder das specifische Gewicht des Bleis ist 11, heißt: ein Stück Blei ist 11 Mal schwerer als ein gleich großes Stück Wasser. Um Brüche zu vermeiden bezeichnet man das specifische Gewicht des Wassers nicht mit 1 sondern mit 1000 oder 10000, es wird hiernach

also das specifische Gewicht des Bleis 11000 oder 110000. Das specifische Gewicht eines Branntweins ist 933, heißt: in ein Gefäß, in welches 1000 Loth Wasser gehen, gehen nur 933 Loth Branntwein. Die Null, welche in der Tabelle 51 bei dem specifischen Gewichte vorkommt, und die vierte Zahl in dieser Tabelle und in andern kann der Essigfabrikant ganz unberücksichtigt lassen. 20 Grad nach dem Baumé'schen Aräometer zeigen also ein specifisches Gewicht von 933 nach der erwähnten Tabelle an. Der Essigfabrikant hat sehr oft das specifische Gewicht von Flüssigkeiten zu bestimmen. Das specifische Gewicht von Flüssigkeiten steht nemlich in einem bestimmten Verhältniß zu der Menge von aufgelösten Stoffen; so hat eine Zuckerlösung, welche 20 Procent Zucker enthält, ein größeres specif. Gewicht als eine Zuckerlösung von 10 Procent; ein Branntwein, welcher 50 Procent Alkohol enthält, ein kleineres specifisches Gewicht, als ein Branntwein, der nur 45 Procent Alkohol enthält. Man weiß nun ganz genau, welcher Procentgehalt einem gewissen specifischen Gewichte der verschiedenen Flüssigkeiten entspricht, man hat Tabellen darüber, und man braucht daher nur das specifische Gewicht zu ermitteln, um mit Hülfe dieser Tabellen sogleich den Gehalt, und was dasselbe ist, den Werth dieser Flüssigkeit zu erfahren. Auf welche Weise dies geschieht und welche Erleichterungen noch stattfinden können, ist im Artikel Aräometer mitgetheilt.

Thermometer werden Instrumente genannt, deren man sich zur Ausmittlung der Temperatur bedient. Sie sind allgemein bekannt. Das Quecksilber, welches sich in denselben befindet, dehnt sich nemlich durch Wärme aus und zieht sich beim Erkalten wieder zusammen, der Betrag der Ausdehnung ist fast genau der Menge der Wärme proportional, und man kann daher aus jenem diese erkennen. Auf jedem Thermometer sind zwei Punkte genau bestimmt, nemlich der Punkt, bis zu welchem das Quecksilber im siedenden Wasser steigt, und der Punkt, bis zu welchem das-

selbe im schmelzenden Eise sinkt. Der Abstand zwischen diesen beiden Punkten wird nun in eine gewisse Anzahl gleicher Theile, die man Grade nennt, getheilt, und zwar gewöhnlich in 80 (nach Réaumur, R.), aber auch wohl in 100 (nach Celsius, C.). Ueber dem Siedepunkte des Wassers und unter dem Schmelzpunkte des Eises werden gleich große Grade auf die Scala getragen. Der Schmelzpunkt des Eises wird mit 0 bezeichnet. Die Grade über 0 erhalten das Zeichen +, sie werden auch wohl Wärmegrade genannt; die Grade unter 0 erhalten das Zeichen —, man nennt sie auch wohl Kältegrade. Man sagt daher 10 Grad Wärme und 10 Grad Kälte, das ist 10 Grad über 0 und 10 Grad unter 0. Da 100 Grad nach Celsius denselben Raum einnehmen, wie 80 Grad nach Réaumur, also 5 Grad nach Celsius gleich sind 4 Grade nach Réaumur, so kann man leicht die Grade der einen Scala in Grade der andern verwandeln.

Um die Réaumur'schen Grade in Celsius'sche zu verwandeln, multiplicirt man nemlich mit 5 und dividirt mit 4; und um Celsius'sche Grade in Réaumur'sche zu verwandeln multiplicirt man mit 4 und dividirt durch 5.

$$22^{\circ} \text{ R. wie viel nach Celsius } \frac{22 \times 5}{4} = 27 \frac{1}{2} \text{ C.}$$

$$22^{\circ} \text{ C. wie viel nach Réaumur } \frac{22 \times 4}{5} = 17 \frac{3}{5} \text{ R.}$$

